DE OBSEQUIO: GUIA PARA LA REPARACION DE TV COLOR

SABER
ELECTRONICA
EDICION ARGENTINA

ISSN: 0328-5073 $6.50 / Año 11 / 1998 / Nº 132

FRECUENCIMETRO DE 100MHz

Reparador:
Nuevo Curso de TVs Modernos

Técnico Reparador
Constitucion de un Satelite

Electrónica Industrial:
PLC, Nuevos Automatas de Control para la Industria

INDICE COMPLETO DEL XI AÑO

MONTAJES:

* Portero Electrónico
* Control de Potencia para Computadora
* Comprobador Acústico de Semiconductores
* Refrigeración Forzada para Equipos Electrónicos

PARTICIPE DEL CONCURSO: "XI ANIVERSARIO" Y GANE IMPORTANTES PREMIOS

SABER ELECTRONICA
EDICION ARGENTINA

EDITORIAL QUARK

Año 11 - Nº 132
JUNIO 1998

SECCIONES FIJAS
Del Editor al Lector 5
Sección del Lector 72
Indice XI año 77

ARTICULO DE TAPA
Frecuencímetro de 100MHz 6

MONTAJES
Portero electrónico 17
Refrigeración forzada para equipos electrónicos 22
Comprobador acústico de semiconductores 25
Control de potencia para computadora 28

AYUDA AL PRINCIPIANTE
Fallas en el encendido de un automóvil 30

INTERNET
Búsqueda de datos en sitios de electrónica 34

TECNICO REPARADOR
Curso de TVs modernos:
Introducción 37
Reparación de microprocesadores dirigidos 41

LANZAMIENTO EXTRAORDINARIO
TEMAS DE ELECTRONICA:
Resolución de circuitos electrónicos 47

INSTRUMENTACION
Conversores D/A 54

ELECTRONICA INDUSTRIAL:
Nuevos autómatas de control para la industria 58

COMUNICACIONES
Comunicaciones vía satélite:
Constitución de un satélite 63

RADIOARMADOR
Modelo de transistores para bajas señales 66

VIDEO
Novedades en videograbación 73

NUESTRA DIRECCION

AV. RIVADAVIA 2421, PISO 3º, OF.5
TEL.: 953-3861

HORARIO DE ATENCION AL PUBLICO

EXCLUSIVAMENTE DE LUNES A VIERNES DE
10 A 13 HS.
Y DE 14 A 17 HS.

DEL DIRECTOR AL LECTOR

¡FELIZ CUMPLEAÑOS!

Bien Amigos de Saber Electrónica, nos encontramos nuevamente en las páginas de nuestra revista predilecta, para compartir las novedades del mundo de la electrónica.

El mes pasado comentábamos lo irónico que me resultaba (y me sigue resultando) el hecho de que para el Poder Ejecutivo "el saber ocupa lugar". Sin embargo, seguimos adelante, pensando en el futuro... programando actividades que nos permitan capacitarnos más... y pensando en la forma en que podamos entregar "más" material sin que signifique un costo adicional para Uds.

Estamos pensando en editar dos libros por mes, publicar un periódico para el sector electrónico hobista, de aparición semanal, con un costo bajo (menos de $2 cada ejemplar), preparar cursos con exámenes para que pueda capacitarse y aumentar la cantidad de páginas de nuestra querida revista.

Quizá, en otro momento diría: "Son tiempos difíciles que nos obligan a redoblar esfuerzos para seguir estando activos", sin embargo, hoy comprendo que Saber Electrónica es una realidad porque Uds. son parte de ella. Son Uds. quienes hacen el esfuerzo mensual de destinar $6,50 y de escribirnos periódicamente para darnos sus pareceres, para que ésta siga siendo la mejor revista de Electrónica.

Este mes cumplimos 11 años y no nos cabe la menor duda de que cumpliremos muchos más; es por eso que me encantaría que se sumen a nuestros festejos para que todos podamos decirnos mutuamente:

¡FELIZ CUMPLEAÑOS!

Ing. Horacio D. Vallejo

SABER ELECTRONICA
EDICION ARGENTINA

EDICION ARGENTINA - Nº 132 - JUNIO DE 1998

Director
Ing. Horacio D. Vallejo

Producción
Pablo M. Dodero

EDITORIAL QUARK S.R.L.
Propietaria de los derechos en castellano de la publicación mensual **SABER ELECTRONICA**
RIVADAVIA 2421, Piso 3º, OF. 5 - Capital
(1034) TE. 953-3861

EDITORIAL QUARK

Editorial Quark es una Empresa del Grupo Editorial Betanel

Presidente
Elio Somaschini

Director
Horacio D. Vallejo

Staff
Teresa C. Jara
Hilda B. Jara
María Delia Matute
Enrique Selas
Ariel Valdiviezo

Distribución:
Capital
Carlos Cancellaro e Hijos SH
Gutemberg 3258 - Cap.
301-4942

Interior
Distribuidora Bertrán S.A.C.
Av. Vélez Sársfield 1950 - Cap.

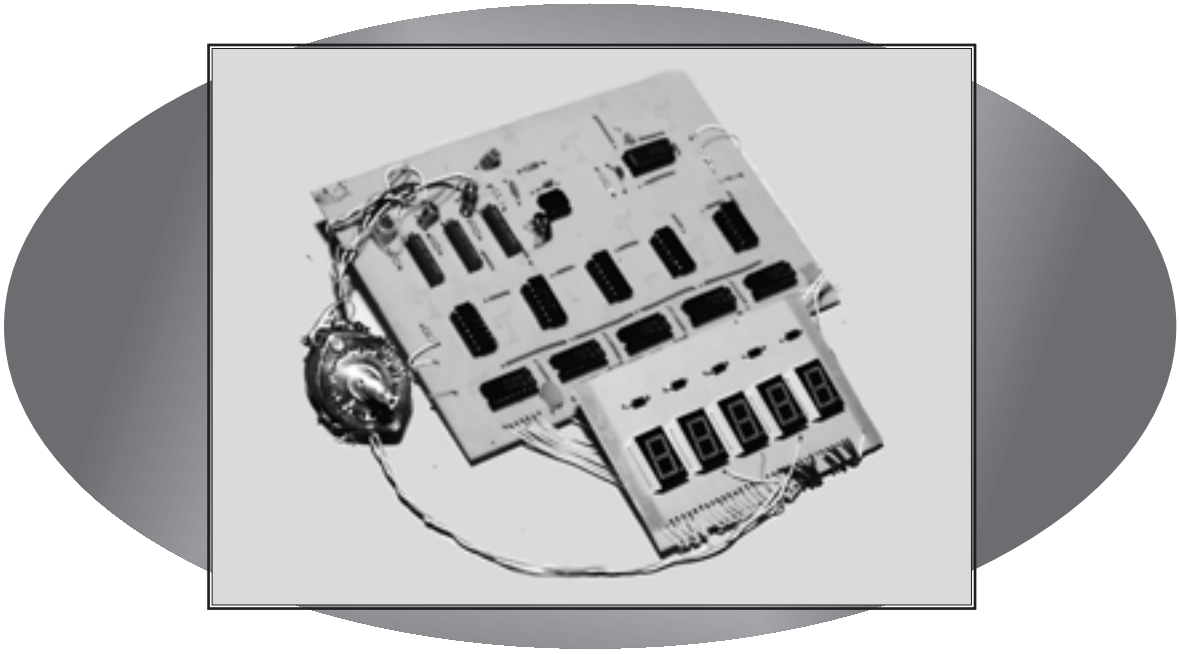
Uruguay
Berriel y Martínez - Paraná 750 - Montevideo - R.O.U. - TE. 92-0723 y 90-5155

Impresión
Mariano Más, Buenos Aires, Argentina

La Editorial no se responsabiliza por el contenido de las notas firmadas. Todos los productos o marcas que se mencionan son a los efectos de prestar un servicio al lector, y no entrañan responsabilidad de nuestra parte. Está prohibida la reproducción total o parcial del material contenido en esta revista, así como la industrialización y/o comercialización de los aparatos o ideas que aparecen en los mencionados textos, bajo pena de sanciones legales, salvo mediante autorización por escrito de la Editorial.

FRECUENCIMETRO DE 100MHz

Uno de los instrumentos que no pueden faltar en el banco de todo técnico reparador (y diseñador) de circuitos electrónicos, es el frecuencímetro. En diferentes ediciones hemos publicado instrumentos de este tipo, pero con capacidad restringida en el límite de la frecuencia que puede ser medida. En este artículo, proponemos el armado de un frecuencímetro que puede medir frecuencias de hasta 100MHz con la ayuda de un prescáler. El dispositivo es de fácil montaje y no requiere cuidados especiales para su puesta en marcha.



Por: Horacio D. Vallejo

El frecuencímetro que proponemos armar posee componentes comunes en su módulo de conteo básico, que permite medir frecuencias de hasta 10MHz y un prescáler de uso comercial que permite aumentar el límite superior hasta 1.00MHz.

Vamos a pasar a explicar el funcionamiento de nuestro aparato.

Cada hertz (Hz) es equivalente a un ciclo de una señal en segundos; siendo así, si contamos el número de dos ciclos durante un segundo tendremos la frecuencia de la señal mostrada, que equivale al número de hertz de la señal (que indica nuestro frecuencímetro).

El módulo básico, posee como componentes principales, circuitos integrados contadores del tipo 7490 y un monoestable 74123.

Cada CI 7490 contiene un contador divisor por 2 y otro (de 3 etapas, en cascada) divisor por 5. Asociándolos obtenemos un contador divisor por 10, compatible con los niveles TTL. La máxima frecuencia que puede contar es de 16MHz para el 7490 y 74LS90, según datos del fabricante.

Nuestro contador tiene como base flip-flops que componen contadores asíncronos.

Los terminales R0 y R9 sirven para iniciar la cuenta con valor 0 ó 9 respectivamente, según la tabla de la figura 1.

La salida Qa es incrementada cuando colocamos un pulso de clock en la entrada A mientras Qb, Qc y Qd son aumentadas cuando pulsamos la entrada B; conectamos así QA en la entrada B para tener las salidas QA, QB, QC y QD en cuenta de módulo 10 (módulo 2 x módulo 5).

El circuito integrado 74123 es un monoestable compuesto por dos multivibradores monoestables, que son disparados externamente.

ENTRADAS DE RESET				SALIDAS			
$R_{D(1)}$	$R_{D(2)}$	$R_{g(1)}$	$R_{g(2)}$	O_D	O_C	O_B	O_A
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
X	L	X	L	CUENTA			
L	X	L	X	CUENTA			
L	X	X	L	CUENTA			
X	L	L	X	CUENTA			

1 *Tabla de verdad del 7490.*

Cada uno de los monoestables que componen el 74123 pueden ser disparados con pulsos de subida o descenso, según conectamos las entradas A, B y CLR. Vea la tabla de la figura 2.

Cada multivibrador monoestable está compuesto por un flip-flop tipo D que tiene su entrada (D) dependiendo en la combinación de las señales 1A, 1B, CLR1 y 2A, 2B y CLR2 para los dos monoestables.

La duración del pulso depende del circuito RC conectado en los terminales Rext/Cext y está dada por:

$$t = 0{,}123.R.C.(0{,}7/R) \text{ (segundos)}.$$

El valor del resistor puede variar entre 5kΩ y 50kΩ, pero no existe restricción en cuanto al valor del capacitor.

ENTRADAS			SALIDAS	
CLEAR	A	B	Q	Q
L	X	X	L	H
X	H	X	L	H
X	X	L	L	H
H	L	↑	⎍	⎎
H	L	H	⎍	⎎
↑	L	H	⎍	⎎

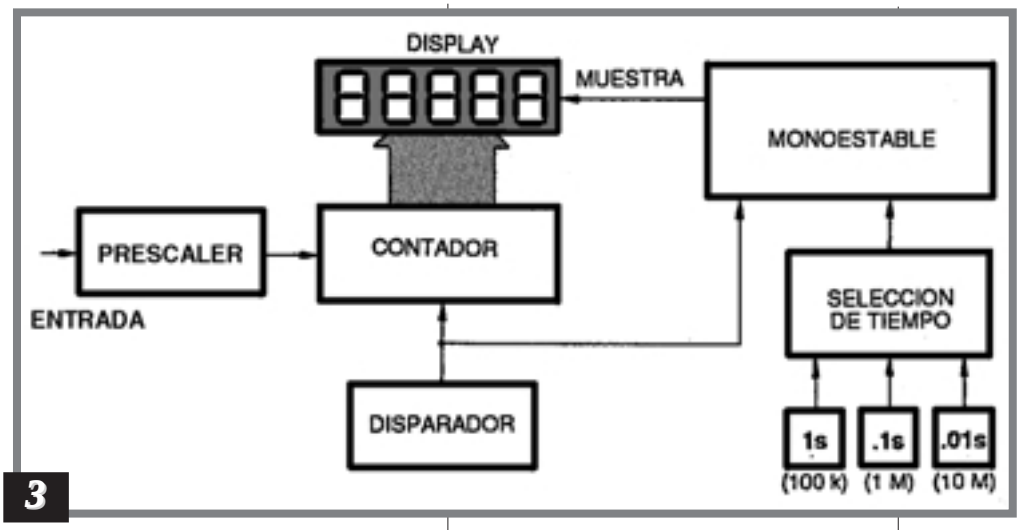
2 *Tabla de verdad del 74123.*

En la figura 3 presentamos el diagrama en bloques de nuestro circuito. Nuestro frecuencímetro presenta 3 escalas seleccionables a través de una llave. Con ella cambiamos la constante de tiempo de cuenta de pulsos y muestra el valor en el display. Tenga en cuenta que por la acción del prescáler, la frecuencia inicial es dividida por 10, tal como veremos más adelante.

El disparador resetea la cuenta y dispara el monoestable que generará el pulso de muestra de nuestro circuito.

El contador, al ser reseteado, comienza a contar el número de pulsos de la señal en la entrada que está siendo medida; al pasar el tiempo definido en el monoestable, el valor de la cuenta aparece en el display y corresponde al número de pulsos dentro de la constante de tiempo seleccionada (100kHz, 1MHz o 10MHz) lo que corresponde a la frecuencia de la señal medida.

La constante de tiempo del disparador es también definida independientemente del tiempo y muestra de la selección de tiempo. El valor indicado en el display corresponde a la frecuencia de la señal, sin que necesitemos multiplicarlo por

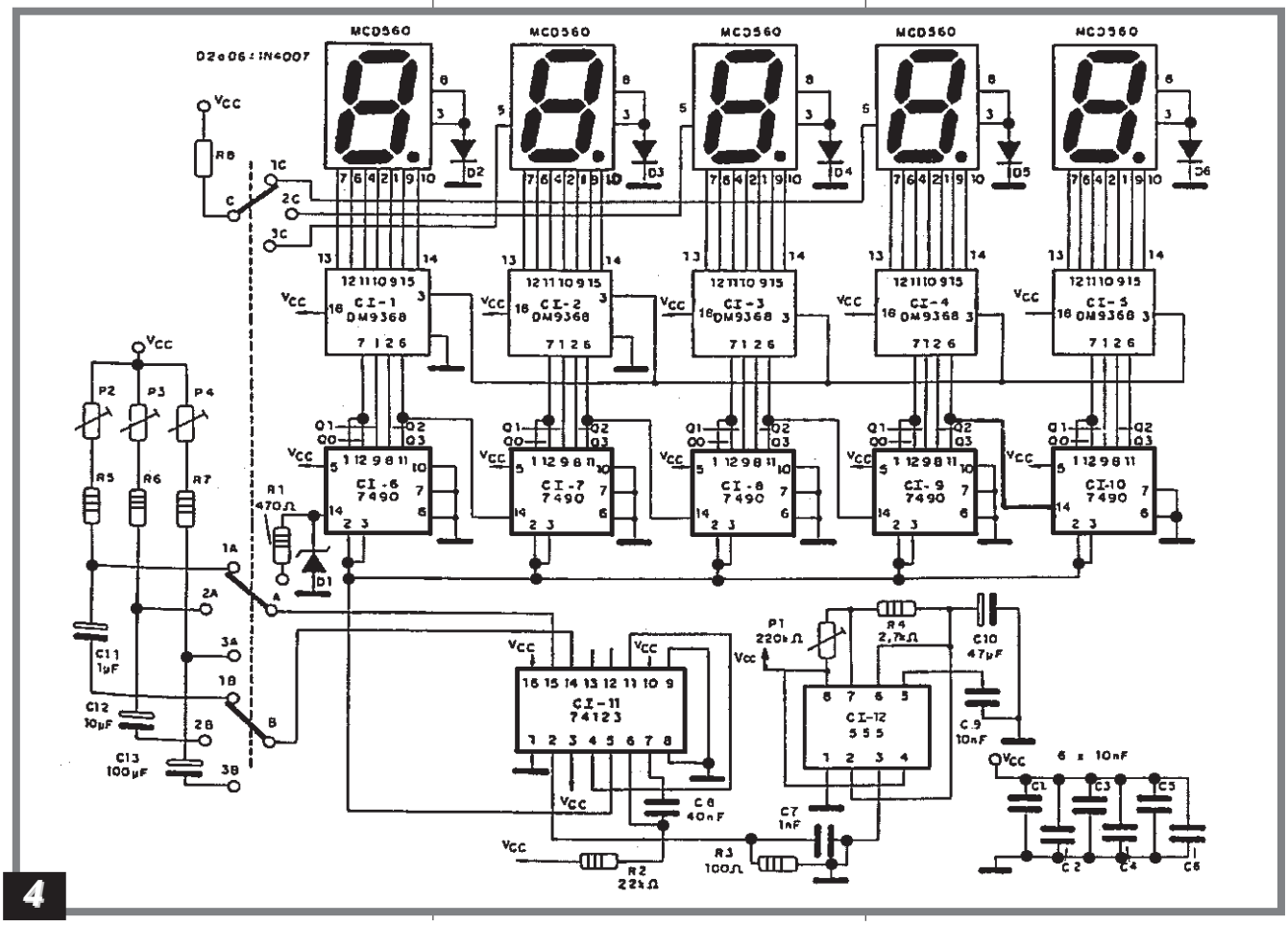


3

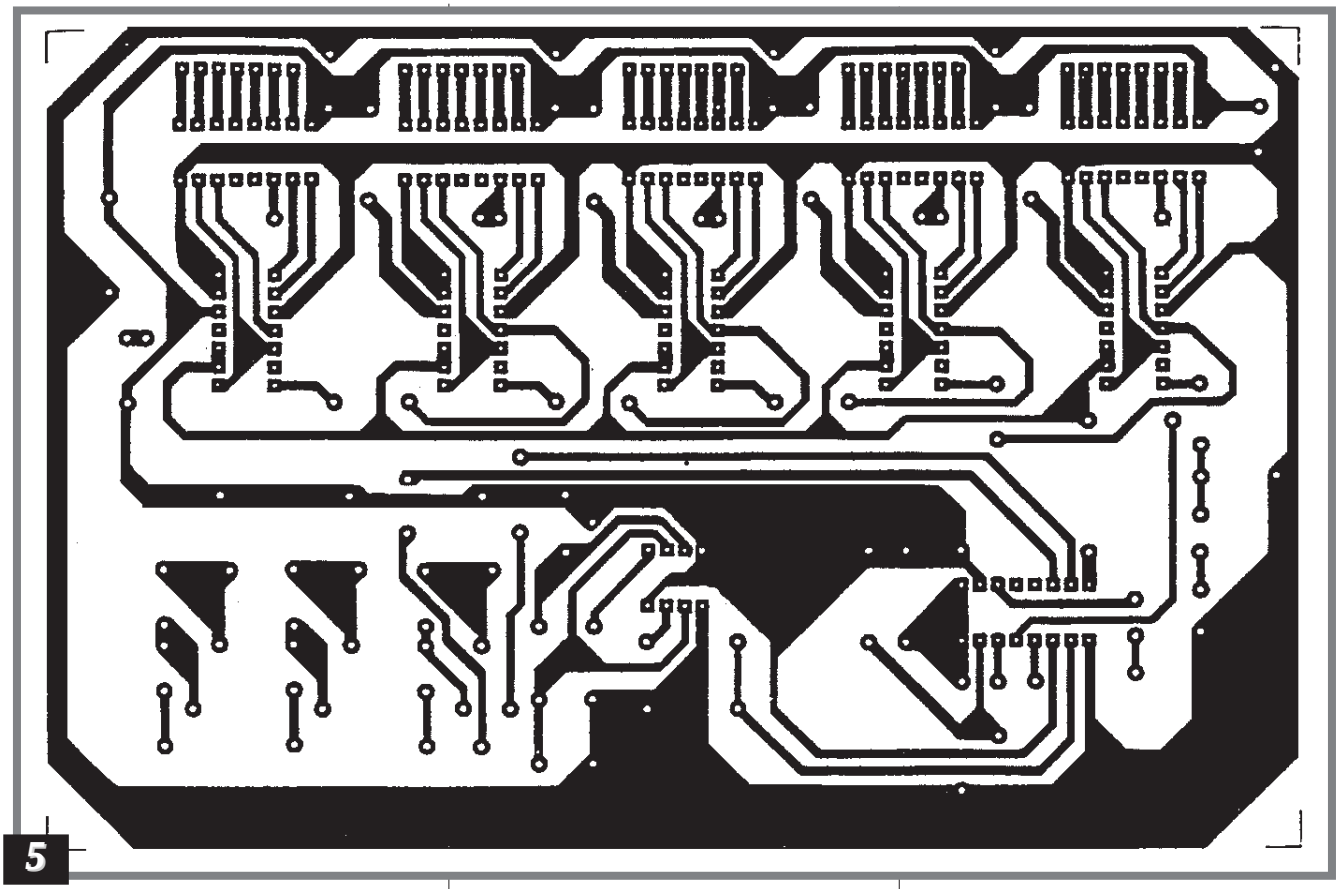
ningún factor. Cuando seleccionamos la escala de 100kHz, el punto decimal quedará en el segundo display, a contar de la izquierda a la derecha, así permitirá una lectura de 99.999kHz como máximo.

Para la escala de 1MHz, el punto decimal se desplaza hacia el tercer display (uno hacia la derecha) y permite la indicación máxima de 999.99kHz y en la escala de 10MHz el valor máximo de 9999.9kHz, o sea la lectura será siempre en kilohertz (kHz).

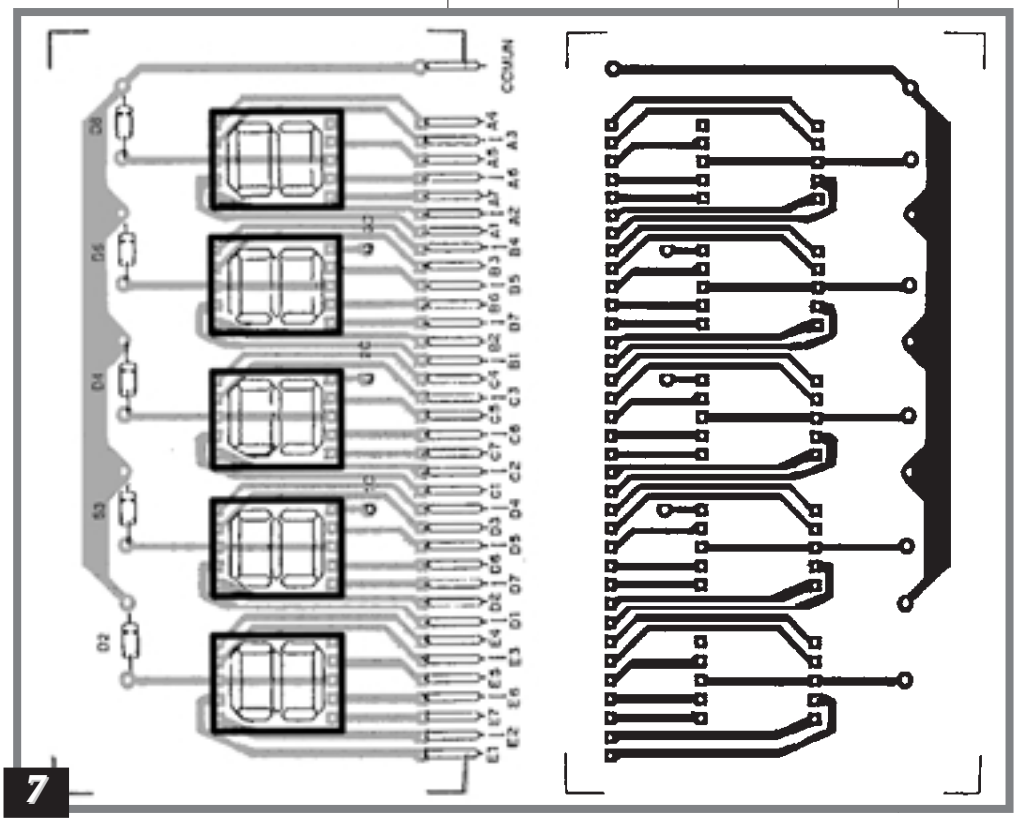
En la figura 4 presentamos el esquema eléctrico completo de nuestro frecuencímetro (sin el prescáler). El circuito disparador, constituido por un oscilador astable que tiene como elemento principal el circuito integrado NE555, cuya frecuencia es ajustada a través de un trimpot, para obtener un período de 1,2 segundos u otro valor empírico que permita al lector ajustarlo de acuerdo con sus necesidades. Cuando el oscilador disparador (NE 555) genera un pulso, el contador recomienza y el primer monoestable es disparado y co-



4



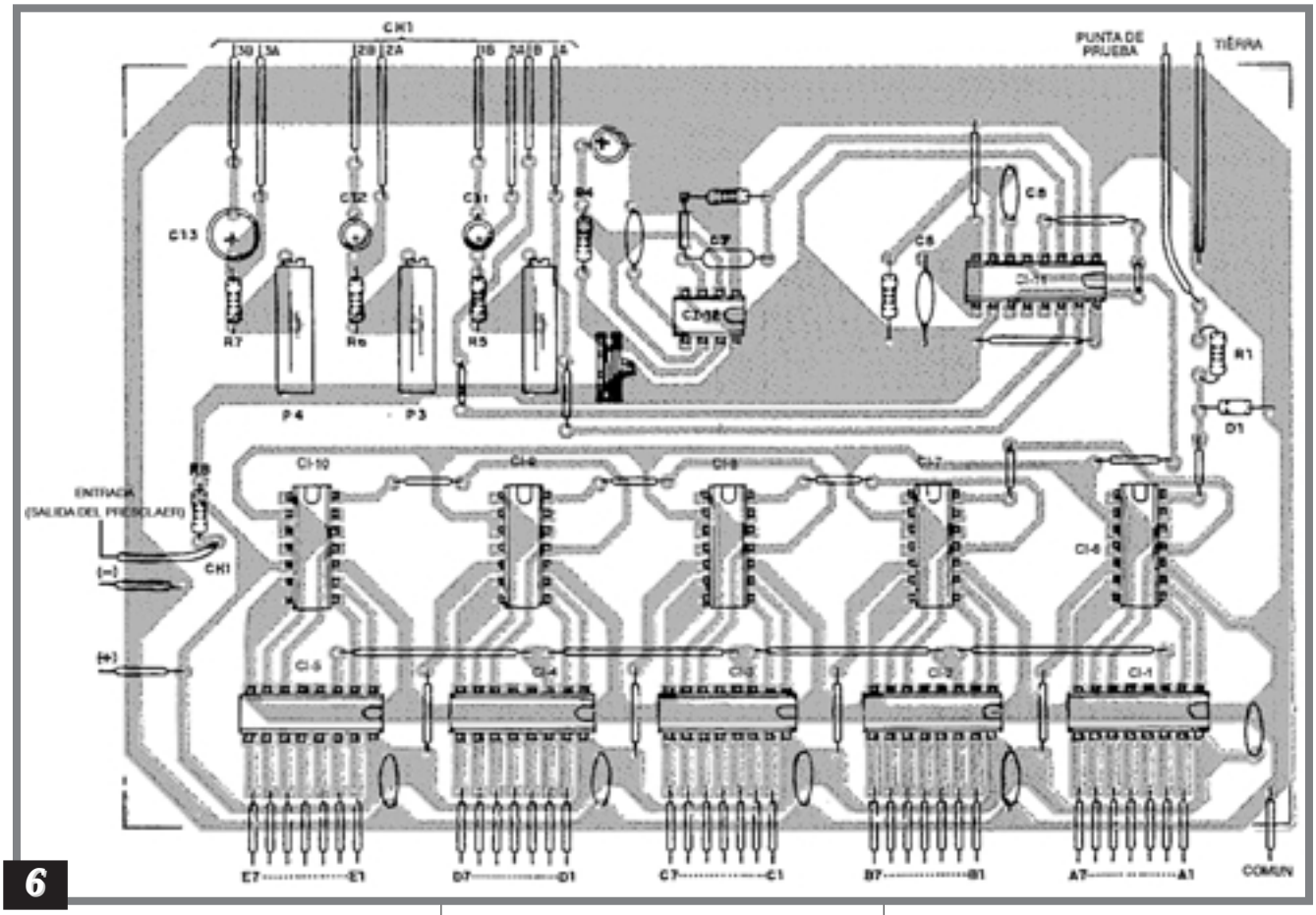
5



7

mienza el "cronometraje" del tiempo de muestra, según la escala seleccionada.

La señal que viene de la punta de prueba pasa por una pequeña protección contra picos y tensiones negativas, compuesta por un resistor y un diodo zener. En seguida va a excitar el primer contador correspondiente a la unidad. Cada vez que este contador "transborda" (llega a 9, su valor máximo, y vuelve a cero), el siguiente contador, de la decena, es aumentado y así sucesivamente hasta el quinto dígito, pues están conectados en cascada. Mientras se hace la cuen-



6

ta el primer monoestable está disparado y permanecerá así hasta que transcurra el tiempo programado para el pulso. Cuando esto ocurre, el primer monoestable vuelve a su estado de reposo y dispara el segundo monoestable, que acciona por un intervalo de tiempo muy pequeño el latch del decodificador del display, así actualiza su valor para el de la cuenta actual y completa un ciclo de medición. El circuito permanece en reposo hasta que un nuevo pulso sea generado por el oscilador disparador, con lo que reinicia todo el proceso.

El ancho del pulso generado por el primer monoestable debe ser muy preciso, pues toda la confiabilidad del aparato depende de él. Las escalas son: 100kΩ, 1MΩ y 10MHz y para cada una corresponde un tiempo de muestra: 1, 0,1 y 0,01 segundo respectivamente. La llave de las escalas selecciona el capacitor y el trimpot multivueltas, adecuados para cada intervalo de tiempo, pues si conmutásemos sólo los capacitores no tendríamos la precisión adecuada.

En la figura 5 se da el diagrama de la placa de circuito impreso y en la figura 6 la misma placa vista del lado de los componentes. En la figura 7 se reproduce la placa correspondiente al módulo de los display.

Se debe tener un cuidado especial en la conexión de las dos plaquetas, pues para facilitar su confección, los cruces en la pista que ocurrirían en la placa, entre el codificador y el display, se hicieron con el cableado.

La conexión debe hacerse secuencialmente. El terminal A1 debe ser conectado al A1 de la otra placa, A2 con A2 y así sucesivamente hasta el terminal E7. En seguida debemos conectar el cable común que debe tener poco más de 8 cm. Las plaquetas deben ser montadas una sobre otra, con el lado de los componentes hacia arriba.

La llave rotativa de 3 polos y 3 posiciones tiene su indicación de conexión en las plaquetas de circuito impreso y denominamos A, B y C como comunes de las llaves y las posiciones 1A, 2A, 3A, 1B, 2B, 3B, 1C, 2C, y 3C, respectivamente.

La llave C tiene su común conectado a la placa de circuito y las posiciones 1, 2 y 3 están en la placa de display.

La llave conmutadora debe ser conectada en S1 y S2, con el punto

común en el pin 1. Puede también utilizar la llave conmutadora para hacer una indicación visual de la escala que está siendo utilizada. Para esto R1 debe ser conectado al punto común de la llave y las salidas a los displays. Un esquema de cómo quedan las conexiones de los displays se puede apreciar en la figura 11.

Antes de armar el prescáler divisor (que puede funcionar como un bloque separado0, es conveniente ajustar el frecuencímetro.

Para ello tenemos que ajustar el tiempo de los pulsos generados por el monoestable, lo que no es tarea fácil. La mejor forma de calibrar todavía es la utilización de un buen **generador de funciones** o, bien, de un circuito cualquiera que tenga una frecuencia precisa en niveles TTL, si es posible se utilizará un cristal.

El trimpot conectado al 555 (disparador) sirve para el ajuste del tiempo entre las mediciones.

En la práctica, ése es el tiempo que cada lectura permanece en el visor antes de que se le superponga otra. Debe ser un poco mayor que el mayor tiempo de muestra (1 segundo). Su valor ideal está alrededor de 1,2 segundos. Para ese ajuste, la ayuda de un reloj o, simplemente, la elección de un valor que no interfiera en la lectura es suficiente.

La única forma de probar nuestro frecuencímetro es utilizarlo midiendo puntos de circuitos digitales con frecuencias conocidas y precisas.

Para medir una frecuencia desconocida debemos colocar la llave seleccionadora de escala en la posición de 10MHz.

Si la última cifra (más significativa) permanece en cero, nosotros podemos disminuir la escala, para conseguir una mayor precisión.

Una vez seguros del funcionamiento del módulo básico, se debe armar el prescáler divisor por 10, el cual también puede ser empleado en otras aplicaciones, tal como lo hemos explicado en ediciones anteriores de Saber Electrónica.

El Prescáler

Como dijimos, para aumentar el rango de medición del frecuencímetro, se debe usar un prescáler, pero para construirlo, normalmente no se encuentran circuitos que dividan x 10, sino por valores "dentro del dominio digital", como ser por 256- 512-1.024, etc., de modo tal que, aunque se consiga hacer aparecer números en el frecuencímetro, no se sabrá nunca la frecuencia exacta, a no ser que se tenga una calculadora a mano.

Por ejemplo, si optó por un prescáler que divide por 512 y desea medir una frecuencia de 500MHz, aparecerá en el display 0,976; es decir, un número que nada tiene que ver con la medida que se está realizando.

Si aparece el número 0,976 no se sabrá a qué frecuencia corresponde, siendo éste un inconveniente que siempre se quiere evitar.

Para solucionar este problema, se tendrán que elegir circuitos que dividan exactamente por 10.

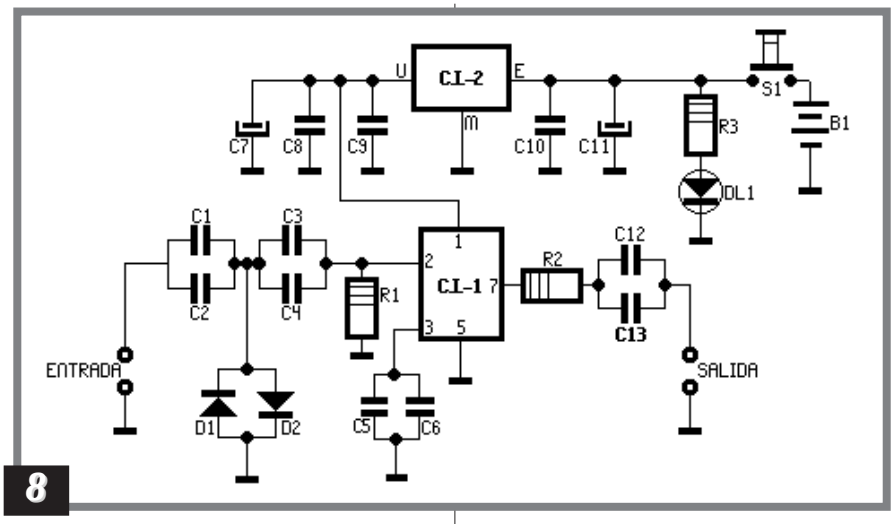
El integrado elegido para este dispositivo es el SP.8830 que opera con una frecuencia máxima de 1,5GHz. Ahora bien, en el mercado no se ha podido localizar con facilidad este circuito, aunque en algunas casas del gran Bs. As. sí se consiguen por un costo que ronda los $9. Sin embargo, existen otros integrados similares por precios más caros pero que cumplen la misma función, aunque deberá cambiar el diseño del circuito impreso, dado que tiene otro diagrama de conexiones para sus pines.

La figura 8 muestra el circuito completo del prescáler propuesto, el cual emplea un solo integrado SP.8830, fabricado por la empresa GEC Plessey.

El costo de este integrado es realmente alto, porque contiene en su interior dos prescáler, una etapa preamplificadora diferencial de banda ancha y una etapa final amplificadora que puede suministrar en la salida una señal TTL ideal para excitar al módulo contrador básico, recién descripto.

LISTA DE MATERIALES del Módulo Básico

CI-1, CI-2, CI-3, CI-4 y CI-5 - circuitos integrados DM9368
CI-6, CI-7, CI-8, CI-9 y CI-10 - circuitos integrados 7490
CI-11 - circuito integrado 74123
CI-12 - circuito integrado 555
R1 - 470Ω
R2 - 22kΩ
R3 - 100Ω
R4 - 2,7kΩ
R5, R6 y R7 - 2,2kΩ
R8 - 560Ω
P1 - trimpot de 220kΩ
P2, P3 y P4 - trimpot multivuelta de 1k Ω
C1 a C7 y C9 - 10nF - capacitor cerámico
Displays de 1 a 5 - MC560 o equivalente (cátodo común)
C8 - 40nF - capacitor cerámico
C10 -47µF x 16V - capacitor electrolítico
C11 - 1µF x 16V - capacitor electrolítico
C12 - 10µF x 16V - capacitor electrolítico
C13 - 100µF x 16V - capacitor electrolítico
D1 - zéner de 5,1V
D2, D3, D4, D5, y D6 - diodos 1N4007, 1N4002 o equivalente
CH1 - llave conmutadora rotativa de 3 polos, 3 posiciones



8

LISTA DE MATERIALES
del Prescáler

R1 - 220kΩ
R2 - 47Ω
R3 - 2k2
C1, C3, C6 - 10nF – Capacitor de poliéster
C2 - 100pF – Capacitor cerámico
C4 - 100pF – Capacitor cerámico
C5 - 1nF – Capacitor de poliéster
C7 - 1µFx 25V - Capacitor electrolítico
C8, C9, C10 - 100nF – Poliéster
C11 - 10µF x 25V – Capacitor electrolítico
C12 - 10nF – Capacitor de poliéster
C13 -1nF - Capacitor cerámico
D1, D2 - Diodo schottky BAR.10
DL1 - Diodo led de 5mm color rojo
IC1 - Circuito integrado divisor de frecuencia SP.8830
IC2 - Reg. de V de 3 terminales MC.78L05
S1 - interruptor NA

En la tabla 3 señalamos la amplitud mínima en milivolt eficaces que hay que emplear en la entrada del prescáler para que pueda operar con frecuencias comprendidas entre 10MHz y 250MHz.

La señal aplicada a la entrada llegará directamente a la pata de entrada 2 del integrado IC1, al pasar por un limitador de amplitud formado por dos diodos schottky ubicados en oposición de fase. Estos diodos limitan la amplitud de cualquier señal a un valor máximo del orden de los 350mV con el objeto de proteger el integrado. La máxima tensión que se puede aplicar a la entrada de este integrado no puede ser mayor a los 800mV. De la pata 7 del circuito integrado se obtendrá la señal con su frecuencia dividida por 10, con un nivel TTL que podrá aplicarse directamente a la entrada de cualquier frecuencímetro digital. La resistencia de 47Ω puesta en serie con la salida, tiene la finalidad de proteger el integrado en el caso de que se produjera un cortocircuito en el cable coaxial de salida. Con el objeto de obtener un dispositivo portátil, se emplea una alimentación de 9V, provista por una batería común, pero como el integrado SP.8830 no acepta tensiones mayores a 9V, se utiliza un regulador de tensión del tipo 78L05 que entrega una salida estabilizada de 5V.

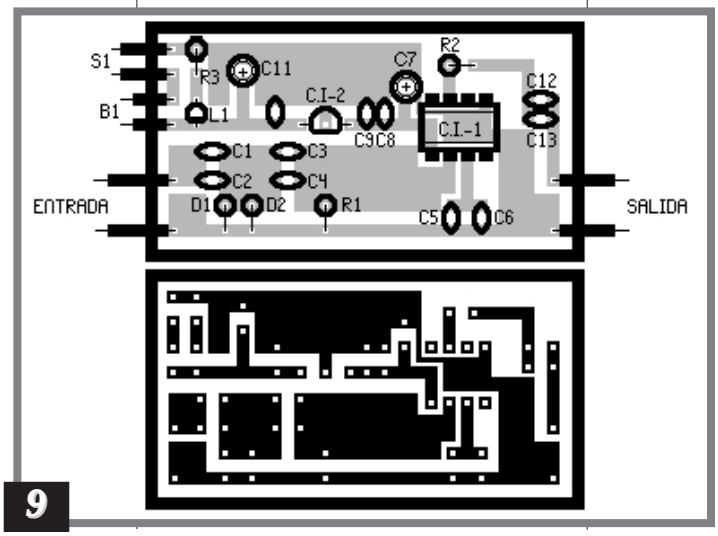
El montaje debe realizarse en una placa de circuito impreso como la mostrada en la figura 9. Para la instalación del integrado es conveniente el uso de un zócalo.

Al finalizar el montaje de todos los componentes, se insertarán en los orificios correspondientes, los terminales para conectar los cables de alimentación y los conectores BNC de entrada y salida.

Para los dos BNC, no se deberá obviar conectar sus cuerpos a la masa del circuito impreso.

Se conectará uno de los terminales del interruptor de encendido a un cable de la toma de la pila y el otro al circuito impreso.

Terminado el montaje, conectando su salida a la entrada de su frecuencímetro, por medio de un cable coaxial de 52Ω, se puede verificar si el circuito funciona.



9

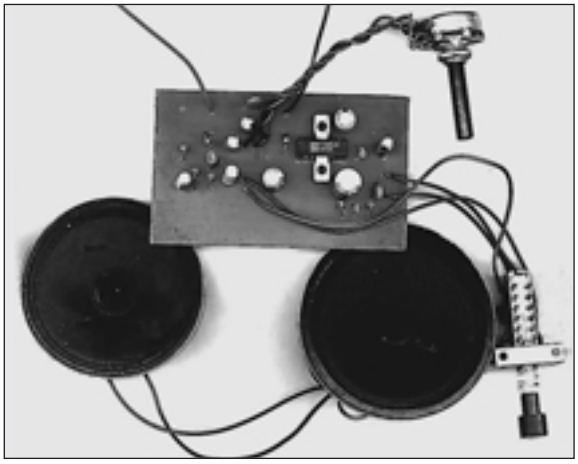
Tabla 3

FREC.	SENSIBILIDAD
10 MHz	30mV
25MHz	13mV
50MHz	7,5mV
75MHz	5mV
100MHz	4mV
250MHz	3mV

Para quienes no están en tema, les comentamos que la construcción de un circuito para medir frecuencias cercanas a 100MHz es un tanto complicado y merece ciertos cuidados. ✪

Portero Electrónico

PRESENTAMOS EL CIRCUITO DE UN INTERCOMUNICADOR ELECTRONICO CONECTADO POR MEDIO DE CABLES QUE SIRVE TAMBIEN COMO ELEMENTO DE COMUNICACION ENTRE DOS PERSONAS UBICADAS EN CUALQUIER LUGAR DE LA CASA E, INCLUSO, COMO NIÑERA ELECTRONICA. SU CONSTRUCCION ES SIMPLE Y PUEDE SER ALIMENTADO POR PILAS O POR MEDIO DE LA RED LOCAL CON EL USO DE UNA FUENTE DE ALIMENTACION APROPIADA.



Por: Horacio D. Vallejo

Hay varias posibilidades de montar un intercomunicador con cables. El desarrollo de cada una dependerá del tipo de configuración adoptada, de las etapas de amplificación, de la tensión de alimentación y de la potencia final de audio requerida.

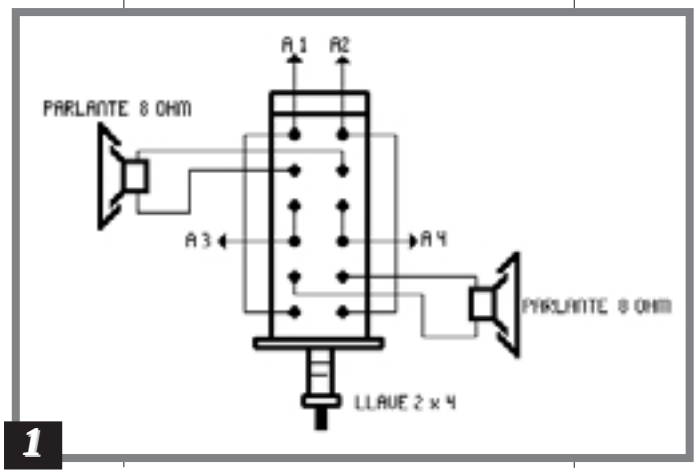
Para lograr un circuito que sea lo más versátil posible y que admita una alimentación a partir de pilas comunes o por medio la red, con potencias de audio que puedan alcanzar los 5 watt, se utiliza como centro del proyecto el integrado TBA810AS, que es popular en el mercado.

Este integrado es empleado también como salida de audio estéreo en versiones tipo 10+10 watt por sus excelentes características para el objetivo que se quiere lograr.

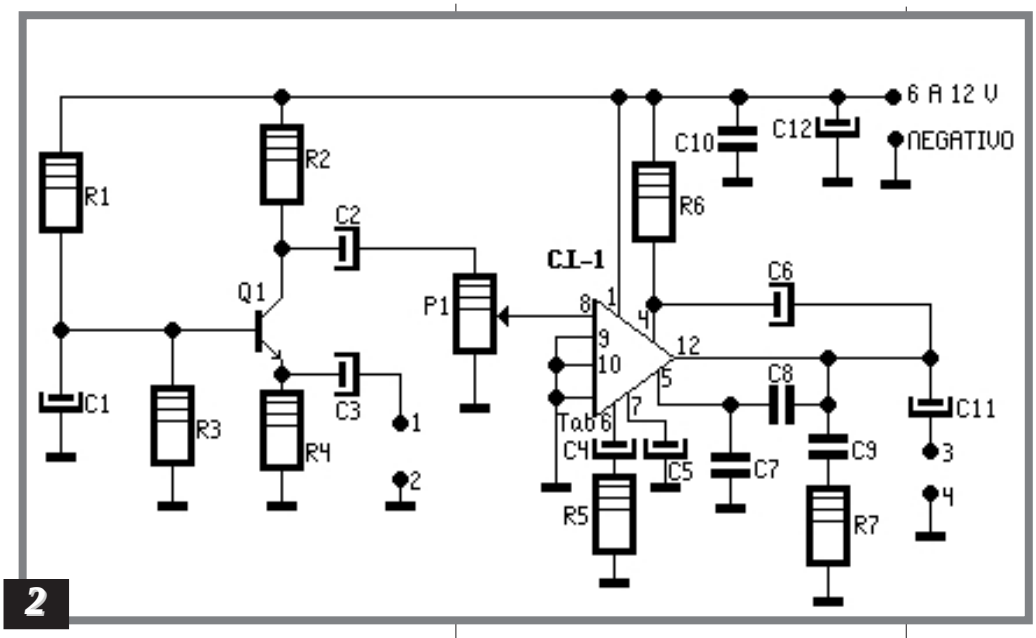
Por su potencia final de audio el circuito puede ser utilizado en locales comerciales donde puede haber un gran nivel de ruido y se requiera de una buena potencia final.

La idea básica de todo sistema de intercomunicador es emplear el parlante no sólo en su función original de reproductor de sonidos sino también como micrófono.

Para esta última función se necesita una eatpa *preamplificadora* que tenga



1



2

características especiales, tales como baja impedancia de entrada y alta impedancia de salida.

En la entrada de nuestro circuito tenemos un BC548 que ejerce la función de preamplificación y excita, a la entrada del TBA810AS, el amplificador de potencia de audio.

El amplificador puede ser alimentado con tensiones comprendidas entre 6 y 18V lo que depende de las aplicaciones deseadas.

Para conmutar la función de" hablar/escuchar" se emplea una llave especial de tipo presión de 4 polos x 2 posiciones cuyo conexionado se muestra en la figura 1.

Esta llave se debe colocar junto al circuito central, con la llave que comanda el sistema. Apretando la llave podemos hablar a partir de esta estación de comando y soltando, pasamos a oir lo que sucede en el extremo distante

Para desconectar el sistema es suficiente accioanr el interruptor general.

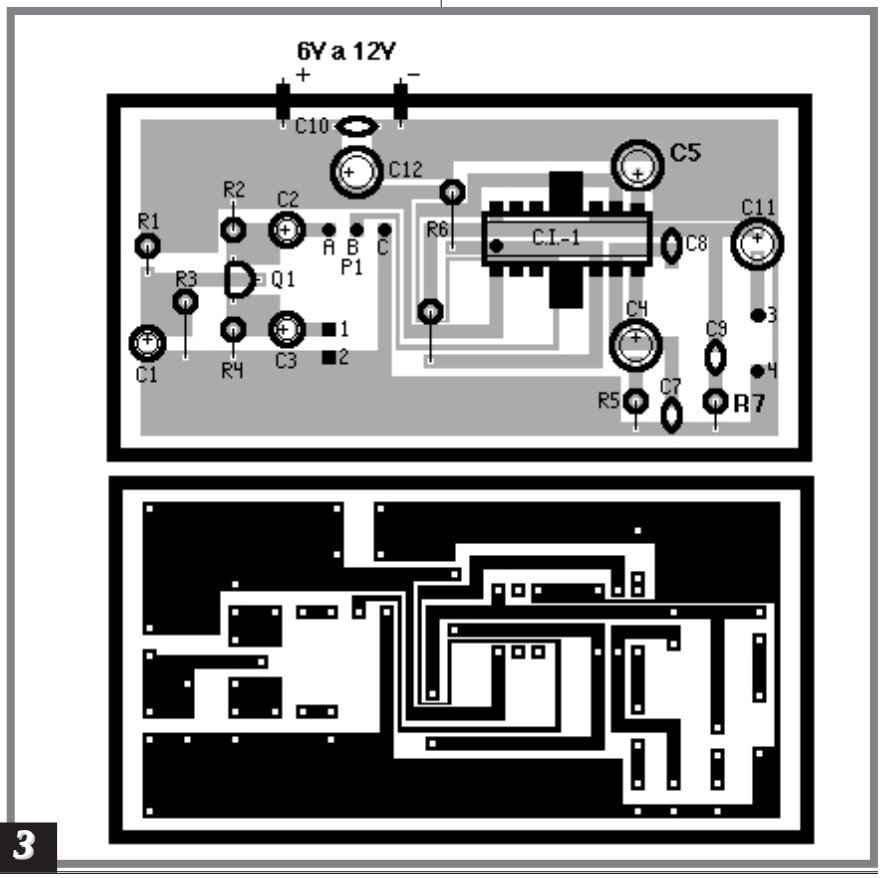
Cuando se usa el circuito como "niñera electrónica" bastará con dejar la estación de control junto a la persona que la usa normalmente, por ejemplo en la cocina, y la lejana en el local de llamada, por ejemplo: en el cuarto de los niños.

Con la llave S1 accionada tenemos la escucha permanente que dará aviso cuando el niño se despierta. En el caso del portero electrónico, apretamos la llave general para averiguar quién nos está solicitando y, al soltar, escucharemos la respuesta, luego de activar la S1.

Para las distintas condiciones de ruido del ambiente y sensibilidades deseadas se pueden realizar ajustes con un control de sensibilidad que se emplea al instalar el aparato.

En la figura 2 vemos el diagrama eléctrico del aparato y en la figura 3 se da una sugerencia para la placa de circuito impreso.

El circuito integrado TBA810AS es dotado de dos aletas disipadoras para la fijación de un disipador de calor



3

que será necesario principalmente para las aplicaciones en que su alimentación sea de 9V o más, con el objeto de tener una buena potencia final de audio.

Este disipador debe ser conectado con el negativo de la fuente.

En la placa hay 4 puntos de conexión de llave del conmutador, que debe estar en el gabinete donde va a ser realizado el montaje.

Para la fuente se puede usar un transfomador con primario de acuerdo con la red local y secundario de 6+6V, 9+9V ó 12+12V con 500mA de corriente de secundario, se utilizará una configuración típica rectificadora en puente con dos diodos del tipo 1N4004 y un capacitor electrolítico de 1000µF x 25V.

Para el caso de alimentación con pilas recomendamos el uso de medianas o grandes para una mayor autonomía.

Al finalizar el montaje, bnastará con fijar los parlantes y probar el sistema. Apriete la llave selectora y hable por el parlante de la estación local, su voz deberá escucharse en una estación lejana de manera nítida.

Suelte la llave y hable con una persona de una estación lejana: tiene que haber una audición de la estación local clara. Ajuste el volumen en P1 de acuerdo a la intensidad que desee.

Si estuviera "ronco" intente aumentar el capacitor de fuente de 1000µF a 2.200µF.

Al terminar de probar su funcionamiento puede hacer la instalación definitiva.

Para usarla, recuerde que el S1 se acciona en la fuente y para hablar deberá apretar la llave 4 x 2.

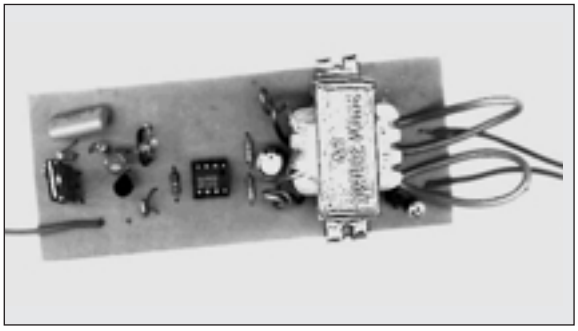
El montaje no requiere consideraciones especiales y en general no presenta problemas de ajustes. ✪

LISTA DE MATERIALES

Q1-BC548 - Transitor NPN
CI-1 TBA810As-Integrado amplificador
C1-4,7µF-capacitor electrolítico
C2-10µF-capacitor electrolítico
C3-22µF-capacitor electrolítico
C4-470µF-capacitor electrolítico
C5-C6-C12-100µF-capacitores electrolíticos
C7-5n6- cerámico
C8-1n5- poliéster
C9-C10-100nF- cerámicos
C11-1 000µF-capacitor electrolítico
P1-100kΩ-trim-pot
R1-1MΩ
R2-4k7
R3-150kΩ
R4-100Ω
R5-56Ω
R6-100Ω
R7-1Ω

Varios
Placas de circuito impreso, gabinete para montaje, estaño, fuente de alimentación, cables, etc.

Refrigeración Forzada
para Equipos Electrónicos



EXISTEN MUCHOS EQUIPOS ELECTRONICOS "CERRADOS" QUE DEBEN SER REFRIGERADOS PARA QUE NO LEVANTEN TEMPERATURA A TAL PUNTO QUE PUEDA PERJUDICAR SU FUNCIONAMIENTO E, INCLUSO, DESTRUIRLOS. ES EL CASO DE LOS AMPLIFICADORES DE AUDIO Y CONTROLADORES LUMINICOS EMPLEADOS EN ESPECTACULOS, LOS CUALES MANEJAN POTENCIAS ELEVADAS. EL MONTAJE QUE DESCRIBIMOS PONE EN MARCHA UN VENTILADOR CADA VEZ QUE LA TEMPERATURA EN UN RECINTO SUPERA UN VALOR ESTABLECIDO COMO MAXIMO.

Por: Horacio D. Vallejo

El principio del funcionamiento de un "refrigerador", consiste en extraer calorías del recinto cerrado a enfríar, y distribuirlas en el exterior mediante un radiador de calor (disipador), por esto es necesario una correcta "convección" alrededor del radiador (proceso de conducción del calor desde el objeto hacia el medio donde se encuentra), si se quiere una evacuación conveniente del calor.

Hoy en día en los aparatos de cocinas con una base de "bloques" integrados y teniendo un lugar pequeño para que todo se instale allí, la convección está lejos de tener un buen rendimiento, y en los días de calor el motor prácticamente queda trabajando sin pararr. Lo mismo ocurre con los amplificadores de audio de potencia, equipos de luces y otros automatismos empleados en espectáculos.

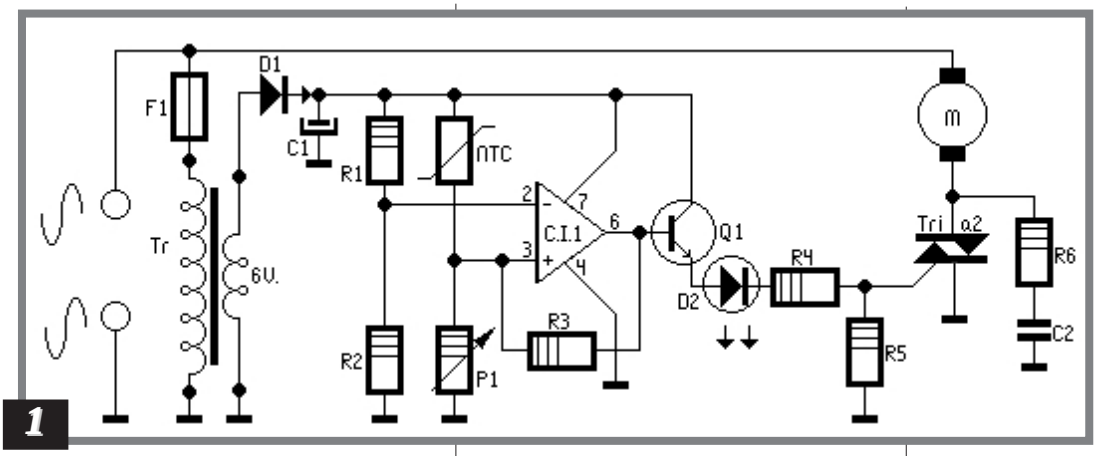
Se puede hacer una modificación en el sistema, que incluirá una ventilación forzada y dará mejor rendimiento de la refrigeración.

Se emplea un circuito sencillo, medidor de temperatura que pone en marcha un motor externo (ventilador) cuando se supera una marca térmica determinada. La fuente de alimentación se construyen con un pequeño transformador de poder con rectificación de media onda.

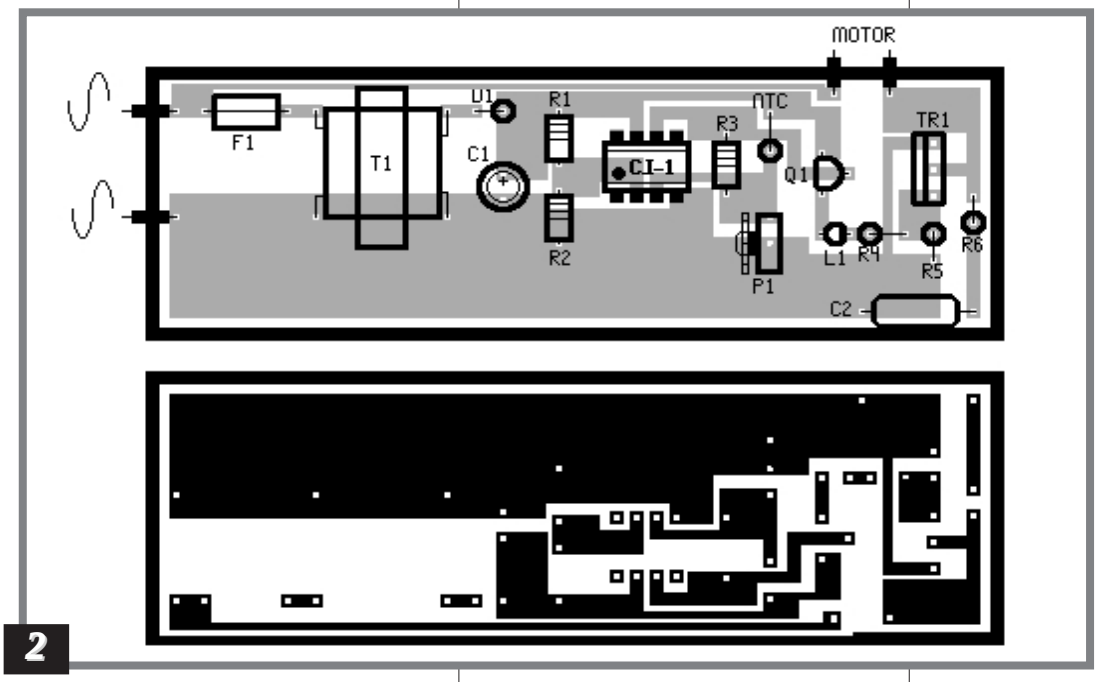
El dispositivo de medida de la temperatura es un puente compuesto por las resistencias R1 y R2, el trimpot ajustable P1, y un NTC (resistencia de coeficiente de temperatura negativo).

Un amplificador, montado como comparador, recibe la señal dada por el puente de medida, que crea una señal de control de mando de un triac que se encarga de poner en funcionamiento (o parar) al ventilador.

R3 da al montaje una especie de histéresis, de modo de evitar una variación en el estado del ventilador (paso de marcha a parada y viceversa).



1



2

Para no tener problemas de disparos erráticos, como consecuencia de la característica inductiva de la carga que forma al motor del ventilador, la corriente aplicada a la compuerta del triac es continua.

Al construir el montaje no tendrá que haber problemas si toman recaudos en las conexiones de las patas A1 y A2 del triac. Si se invierten dichos terminales, se producirá un disparo continuo del semiconductor.

El montaje está conectado directamente a la tensión de red, por lo que se debe tener precaución al manipular el circuito, para evitar descargas peligrosas.

Para la instalación, habrá que buscar un emplazamiento justo para el NTC (por ejemplo, en las cercanías de las aletas del disipador del equipo que se está refrigernado). El triac utilizado no necesita radiador. Con respectro al NTC, puede emplearse un componente común de los que se venden en los comercios del gremio, ya sea de 50Ω a 25˚C, o el que posea el negocio de su localidad. ✪

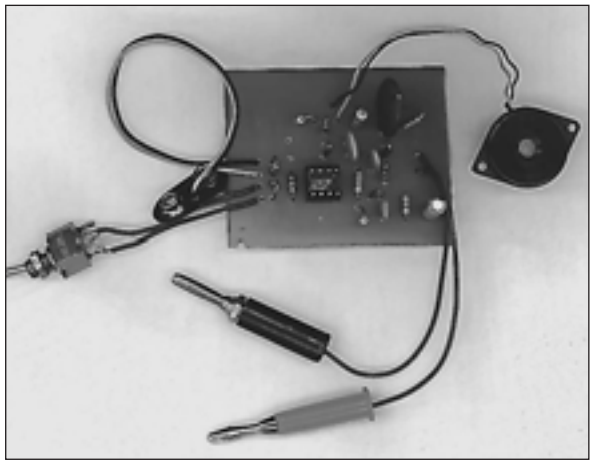
LISTA DE MATERIALES

CI-1 - LF356 - Amplificador operacional (tenga cuidado, pues el CA741 produce un funcionamiento herrático).
Q1 - BC548 - Transistor NPN.
D1 - 1N4001- Diodo rectificador.
Tri - TIC226D - Triac para 220V.
D2 - Led de 5 mm rojo.
R1, R2 - 10kΩ
R3 - 100kΩ
R4 - 470Ω
R5 - 1kΩ
R6 - 100Ω
P1 - trimpot de 10kΩ
C1 - 100µF x 16V - Electrolítico.
C2 - 0,047µF x 600V - poliéster
Tr - Trafo 220V a 6V+6V x 1,5A.
NTC - Resistencia NTC común (ver texto).

Varios
Placas de circuito impreso, gabinete para montaje, estaño, cables, etc.

Comprobador Acústico de Semiconductores

EMPLEANDO UN TESTER COMO OHMETRO, CON ESTE CIRCUITO SE PUEDEN UBICAR CON FACILIDAD CORTOCIRCUITOS O INTERRUPCIONES EN UNA PISTA DE CIRCUITO IMPRESO, DENTRO DE UN EQUIPO, LO CUAL ES UTIL PARA VERIFICAR LAS JUNTURAS DE LOS SEMICONDUCTORES. SIN EMBARGO, NO NOS PERMITIRA SABER SI UN TRANSISTOR O UN DIODO FUNCIONAN, SALVO QUE SE LO RETIRE DE LA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO.



Por: Horacio D. Vallejo

Cuando se trata de identificar una pista o un corto en un circuito impreso un poco complicado, la función del téster es limitada, porque al apoyarse el téster en los puntos necesarios, hay que volver hacia el circuito y otra vez hacia el téster. El probador acústico permite centralizar la atención en un punto único, en donde apoyamos los dos terminales, porque la presencia de un corto o una pista interrumpida o un transistor quemado o que funciona, se hará sentir por medio de un sonido, es decir, si el transistor o el diodo funcionan, se escuchará un sonido corto; si el empalme está interrumpido, el téster quedará mudo.

De modo tal que al comprobar una pista, si no está interrumpida escucharemos un sonido continuo, si está interrumpida el equipo quedará mudo.

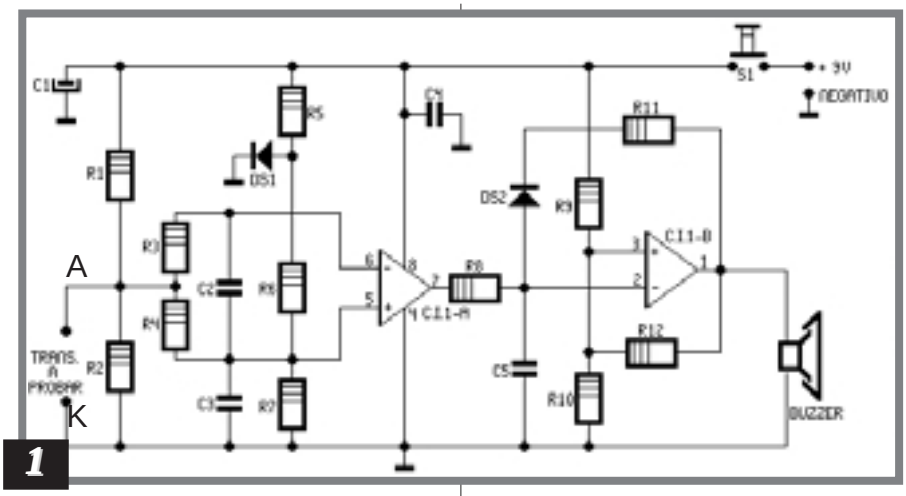
Así, al habituarnos a emplear este método, el téster se usará para hacer mediciones que el comprobador no puede llevar a cabo, como ser las correspondientes a un valor de tensión y de corriente o la medida específica de una resistencia. Dicho de otro modo, el montaje que proponemos no es más que un medidor de continuidad "especializado".

Para la construcción del proyecto se emplea un circuito integrado LM358, para hacer este comprobador, que tiene en su interior dos amplificadores operacionales.

El LM358 tiene la ventaja de aceptar una tensión de entrada de 0V aunque esté alimentado con una tensión simple.

En la figura 1 se da el circuito eléctrico; observamos que las dos entradas (patias 6 y 5) del primer operacional contenido en el interior del integrado LM358, están conectadas entre sí por medio de las dos resistencias R3-R4, de modo tal que, en las dos entradas debería estar presente la misma tensión dada por el divisor R1-R2, luego, al ser estas resistencias del mismo valor, la tensión equivaldría a la mitad de la tensión de alimentación.

En la pata inversora (6) hay una tensión mayor a la de la otra pata por lo que en la salida (patilla 7) habrá un nivel lógico 0. Si hubiera que cortocircuitar entre sí a ambas entradas A-K, lo que es igual a un empalme de un



1

transistor en corto, sobre la pata inversora 6 hallaremos una tensión equivalente a 0 volt, y en la pata 5 la tensión bajará a 0,3V aproximadamente; tensión que llegará por medio de la resistencia R6, estabilizada en este valor por el diodo DS1.

Debido a la tensión en la pata 5 de valor mayor (0,3-0,35 volt.) a la presente en la pata 6 (0V), hallaremos en la salida una condición lógica "1", entonces habrá una tensión positiva de alrededor de 9, alcanzará la pata no inversora 2 del segundo operacional IC1/B conectado como oscilador, lo que lo hará funcionar y generará una nota en una frecuencia de 2.000Hz, que emplearemos para accionar una pequeña cápsula piezoeléctrica.

Así, mientras las dos entradas A-K están cortocircuitadas, el oscilador seguirá sonando. La frecuencia podrá cambiarse alterando el valor del C-5.

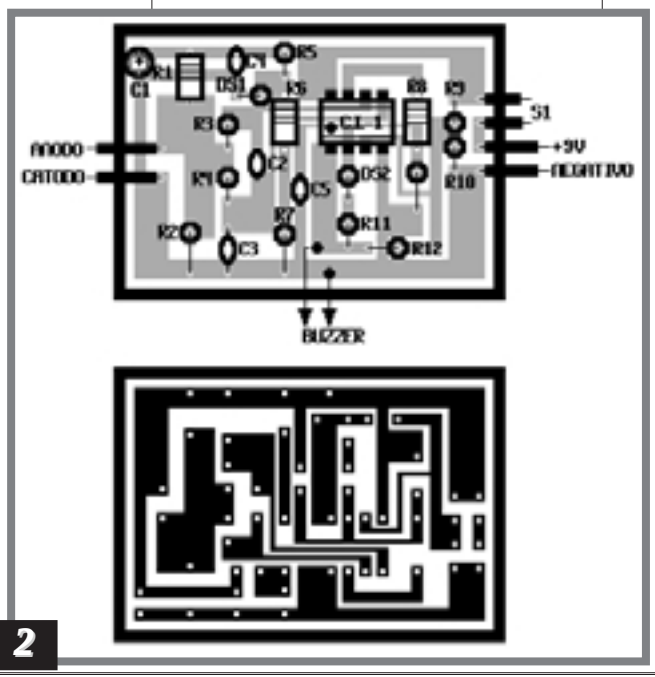
Si en vez de cortocircuitar los dos terminales A-K, pondríamos en ellos un diodo o bien una unión E-B o C-B de un transistor, en el terminal A respecto a la masa (terminal K), tendríamos una diferencia de potencial de 0,6V.

Así, la tensión de 4,5V presente en la pata 6, bajará unos 0,6V (valor de la caída introducido por la unión del semiconductor controlado), mientras que en la pata 5 la tensión quedará por unos segundos, en el valor inicial de 4,1-4,3 volt., ya que la tensión queda almacenada en el condensador C3, conectado entre esta pata y la masa.

En la salida de este operacional hallaremos enseguida una condición lógica "1", una tensión positiva que llegará a la pata 2 del segundo operacional Ic1/B, lo que hará que éste pueda emitir la nota acústica de 2.000Hz. Luego, C3 por medio de R4, se descargará lentamente y a los pocos segundos, la salida el operacional volverá al nivel lógico 0, que bloqueará el oscilador de la nota de BF IC1/B y por lo tanto, su cápsula no producirá sonido alguno.

Si al probar un diodo o la unión de un transistor, están en buen estado, escucharemos un sonido breve, que nos confirmará que el semiconductor no está cortocircuitado. Queda claro, que invirtiendo las dos entradas A-K en la unión de un transistor comprobado, por ejemplo, conectando el terminal A donde habría que conectar el K y viceversa, no hallaremos sonido, y alcanzará con invertir ambos terminales para volver a encontrarnos en la situación normal de funcionamiento.

Si hay un corto, el sonido será permanente mientras continúe el corto, a diferencia de lo que ocurre con una juntura. ✪



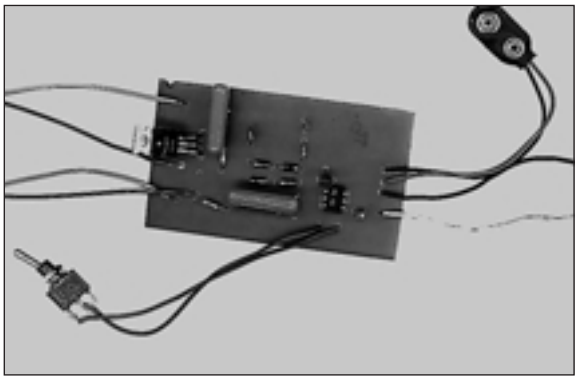
2

LISTA DE MATERIALES

CI1 - LM358 - Doble operacional.
DS1, DS2 - 1N4148 - Diodos comunes.
R1, R2, R5 - 10kΩ
R3, R4, R11 - 47kΩ
R6 - 1MΩ
R7 - 1M5
R8 a R10 - 100kΩ
R12 - 470kΩ
C1 - 10µF x 16V - Electrolítico.
C2, C4 - 0,1µF - Cerámicos.
C3 - 0,47µF - Cerámico
C5 - 0,01µF - Cerámico.
Buzzer - Piezoeléctrico

Varios
Placas de circuito impreso, gabinete para montaje, estaño, fuente de alimentación, cables, interruptor, etc.

Control de Potencia para Computadora



SI BIEN LAS COMPUTADORAS TIPO MSX YA SON OBSOLETAS, UNA DE LAS VENTAJAS QUE POSEIAN ESTAS CONFIGURACIONES PARA LOS ELECTRONICOS ES QUE INCLUIAN HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO AUTOMATICO DE DISPOSITIVOS, COMO SER EL FAMOSO COMANDO MOTOR-ON. EL PROYECTO QUE PRESENTAMOS EN ESTE ARTICULO, SIRVE PARA COMANDAR CUALQUIER APARATO ELECTRICO DE POTENCIA MEDIANTE UNA COMPUTADORA MSX O CUALQUIER OTRA DISPOSICION AUTOMATICA

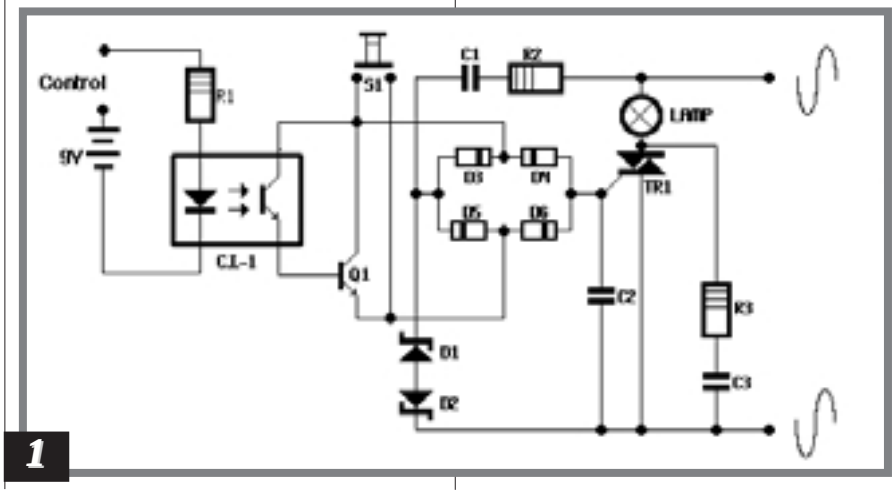
Por: Horacio D. Vallejo

Este montaje podría ser utilizado por los lectores que tienen un sistema de control que no tiene temporizador, o si ya tiene uno y le satisface su funcionamiento, y por los que tengan también una computadora dotada de una salida de control de equipos externa, que puedan aumentar la performance del sistema.

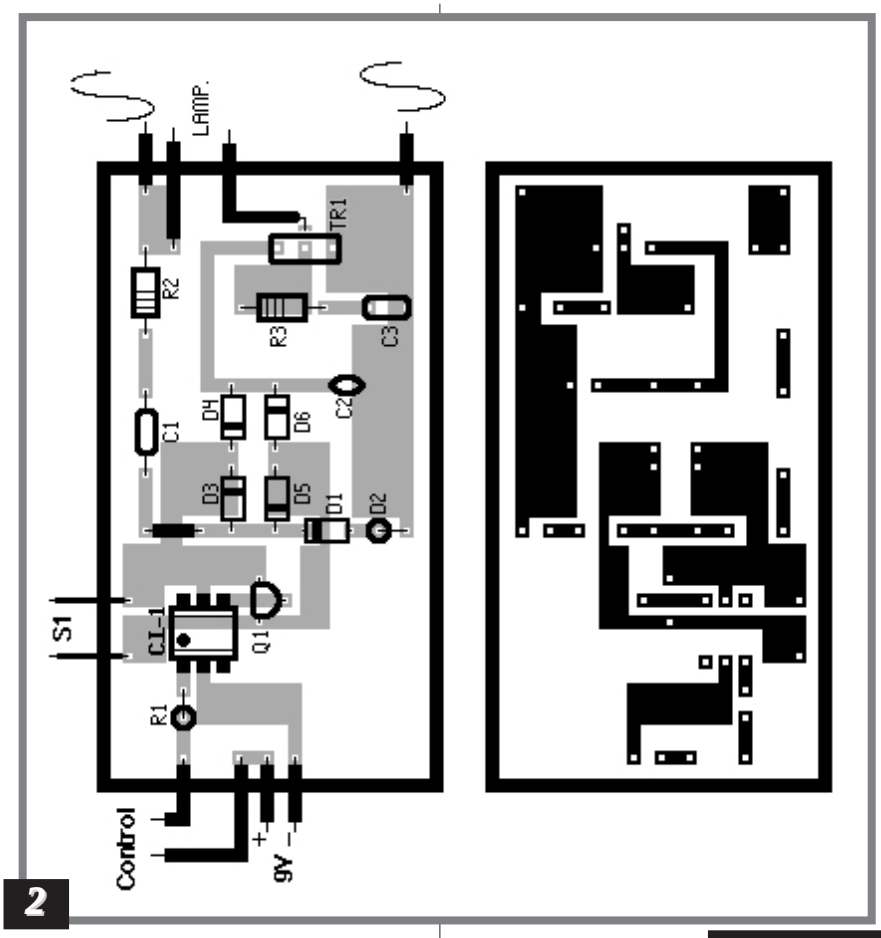
Para quienes posean todavía los veijos sistemas MSX, el circuito es ideal; al recibir el comando "MOTOR ON" una computadora MSX, activa el relé y sus contactos cierran la entrada de "control remoto" del procesador, lo que activará nuestro control de potencia.

Por otra parte, quienes posean una PC, pueden armar una placa de adquisición de datos como la dada en Saber Electrónica Nº 91, y con ella, poder comandar este circuito.

En la figura 1 se da el circuito eléctrico del controlador de potencia, dionde al cerrarse el circuito de



1



2

LISTA DE MATERIALES

CI1 - TIL111 - Optoacoplador
Q1 - BC548 - Transistor NPN
D1, D2 - Diodos zener de 15V x 1W
D3 a D6 - 1N4004 - Diodos rectificadores
TR1 - TIC226D - Triac para 220V
R1 - 330Ω
R2 - 1kΩ
R3 - 1kΩ
C1, C3 - 100nF x 600V - Poliéster
C2 - 47nF - Cerámico

Varios
Placas de circuito impreso, gabinete para montaje, estaño, fuente de alimentación o batería de 9V, cables, etc.

entrada (donde se conectarían los contactos del relé de la placa de adquisición de datos en una PC convencional o en la salida apropiada en un controlador MSX), se iluminará el led de un fotoacoplador que excitará el transistor de salida, con lo cual se pone a conducir, lo que hace que se produzca el disparo del triac.

Cualquier aparato conectado como carga, se prende y queda allí hasta que el ordenador recibe el comando adecuado (en caso de un MSX será: “motor off”).

Los diodos D1 y D2 protegen a T1 frente a tensiones muy elevadas. El interruptor S1 permite la conexión manual de la carga.

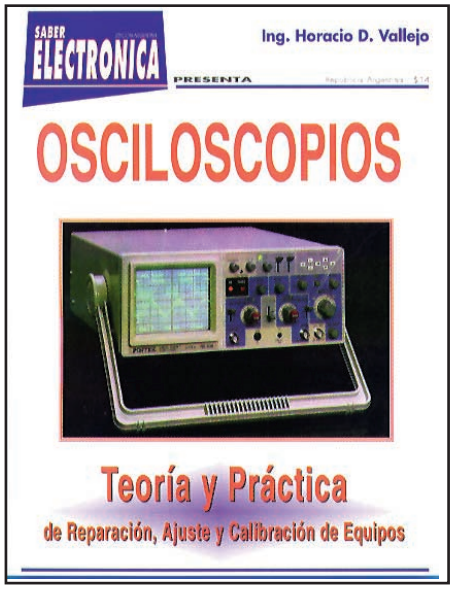
El circuito es sencillo y no reviste consideraciones especiales. Una vez probado el aparato, falta nada más montarlo en un gabinete apropiado, escribir un pequeño programa para el control de la carga por medio de las intrucciones “MOTORON” y “MOTOR OFF” (en caso de un ordenador MSX) o elegir una placa adecuada para ser montada en una computadora tipo PC y ejecutar alguno de los muchos programas que hemos sugerido en diferentes ediciones.

Tenga en cuenta que en general puede emplearse para cualquier aplicación como "relé electrónico", dado que al cerrar los terminales marcados como "control", circulará una corriente inferior al mA que podrá comandar una carga de más de 2A. Por último, en la figura 2 se da una sugerencia para la placa de circuito impreso. ✪

RELANZAMIENTO DEL TEXTO:
OSCILOSCOPIOS

Fallas en el Encendido de un Automóvil

Otro de los textos que puede encontrar en los quioscos durante un tiempo limitado, es "Osciloscopios", obra que, dando consejos útiles para el diseño y la reparación, enseña a manejar dicho instrumento. A continuación, explicamos para los que recién se inician en electrónica, como es el encendido de un automóvil y cuáles son los procedimientos básicos para la búsqueda de fallas. Este tema es una adaptación del expuesto en el mencionado libro.

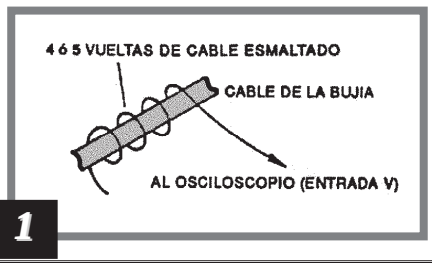


Por: Horacio D. Vallejo

Búsqueda de Fallas en el Encendido de un Auto

Se supone que el lector ya conoce el uso "básico de un osciloscopio". Luego, en primer lugar, conviene analizar la forma de onda del secundario del sistema (bobina), para ello, conectamos el osciloscopio al cable de la bujía, según muestra la figura 1 y utilizamos para este fin una punta de prueba inductiva o capacitiva.

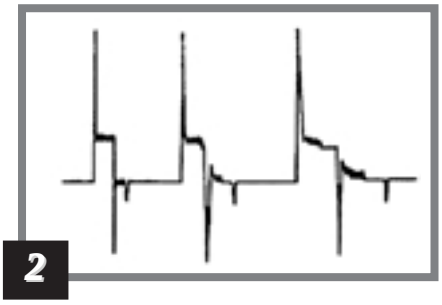
El motor del vehículo debe estar ajustado para una rotación acelerada en vacío, alrededor de 2000rpm. Debemos entonces hacer una comparación entre la forma de onda observada y la forma de onda considerada normal por el fabricante del vehículo. En la figura 2 tenemos las imágenes observadas en un sistema normal.



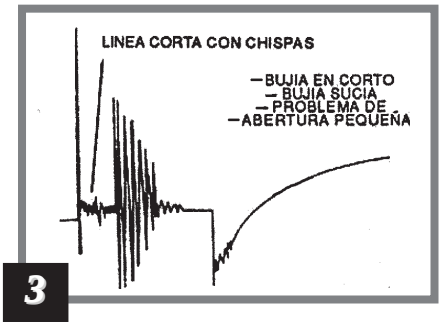
1

Las posibilidades de falla observadas son diversas, como explicamos a continuación: en la figura 3 tenemos una forma de onda en que la línea corta presenta muchas chispas, lo que revela que una bujía está en corto o sucia o bien, que hay problemas de distancias y los contactos de la bujía están muy cercanos.

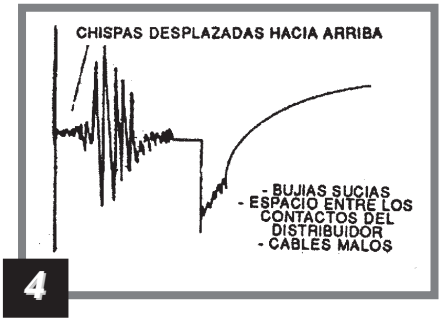
En la figura 4 tenemos otra forma de onda que revela una pequeña abertura de las bujías, o bien problemas con los cables de las bujías. Esta forma de onda también puede significar que



2



3



4

existe un espacio muy grande entre el contacto móvil y los contactos fijos del distribuidor y provocará chispas secundarias.

La forma de onda de la figura 5 significa una bujía abierta, cable con problemas de aislamiento o bien un distribuidor con problemas de contactos o separación de estos contactos.

En la figura 6 tenemos la forma de onda observada cuando el capacitor, junto a los platinos, se encuentra defectuoso o bien, cuando existe algún corto en la bobina.

Observe la ausencia de las oscilaciones secundarias. Dado que la existencia de conexiones malas en los cables del primario del circuito, por ejemplo, entre los platinos y la batería o entre los platinos y la bobina causan la aparición de chispas secundarias, según muestra la figura 7.

Una señal inestable, con oscilaciones de la línea después de la chispa indica que el conductor de alta tensión está con problemas de fugas, esto puede ser causado por fallas de aislamiento o bien porque el mismo está malo, como muestra la figura 8. En este caso, tenemos una corriente de reposo muy grande como muy pequeña, lo que corresponde a anormalidades de funcionamiento en los dos casos. Otras formas diferentes también pueden ocurrir en función de problemas del sistema de encendido. Los platinos defectuosos también pueden provocar disparos erráticos, tal como puede apreciarse en la figura 9. Esta es la principal causa de problemas en el encendido.

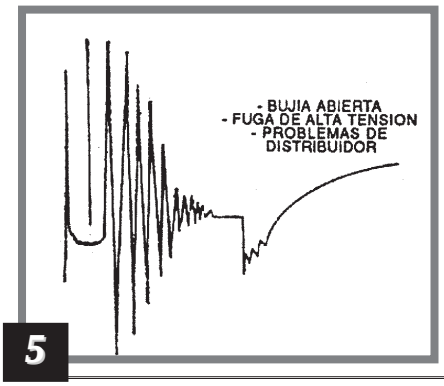
En la figura 10 tenemos las formas de onda para un sistema de encendido por descarga capacitiva.

¿Cómo Conectar el Osciloscopio en el Auto?

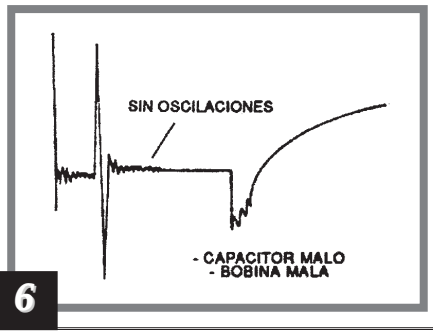
Las frecuencias de las señales obtenidas en un sistema de encendido del automóvil son relativamente bajas.

Para un motor de 4 cilindros, que gira a 1.000rpm, tenemos 4.000 pulsos de encendido por minuto, lo que corresponde a una frecuencia de 66,6Hz. Para 6 cilindros tenemos 6.000 pulsos por minuto, lo que corresponde a una frecuencia de 100Hz.

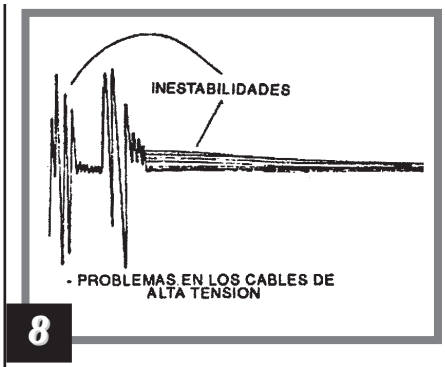
Si el barrido fuera de 100ms, tendremos para una señal de 100Hz, la visualización de 10 ciclos. Para 10ms tendremos la visualización de 1 ciclo solamente, como muestra la figura 11. La amplitud, por otro lado, depende



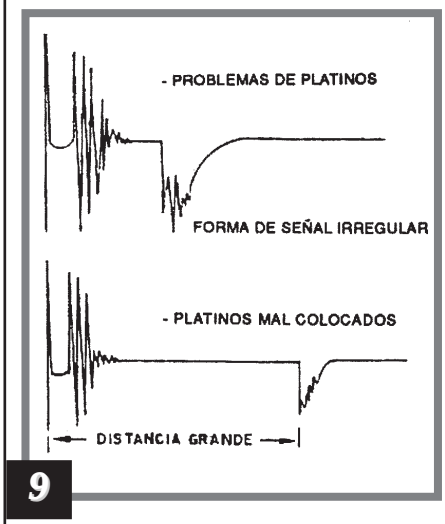
5



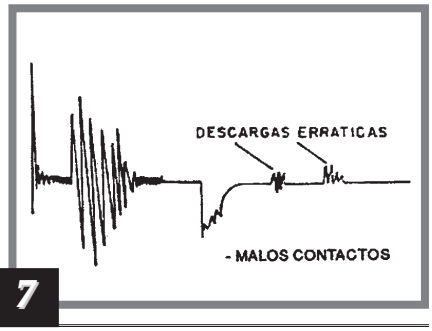
6



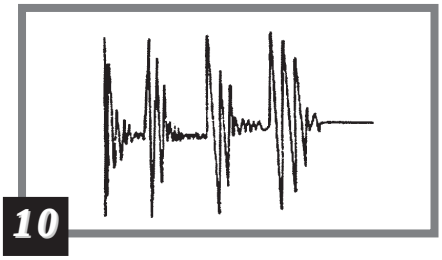
8



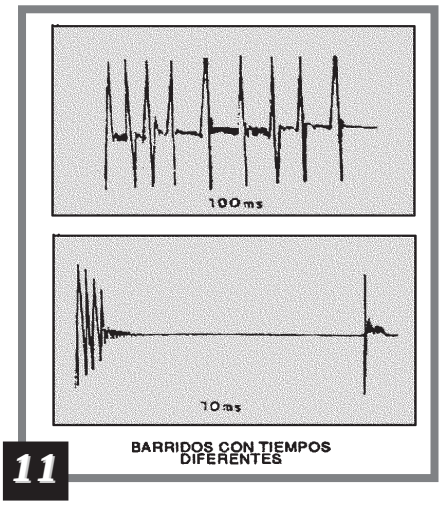
9



7



10



BARRIDOS CON TIEMPOS DIFERENTES

11

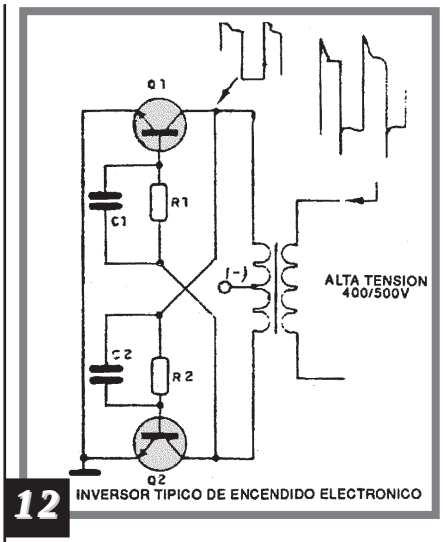
del sector analizado y del modo de captación. Para una observación de señales de platinos, la tensión es de 12V pero las oscilaciones debidas al circuito LC (primario y capacitor) pueden tener una amplitud mayor.

Para el secundario, dependiendo de la sensibilidad del captador, debemos tener señales de algunos microvolt hasta algunos milivolt.

En el análisis de las señales del secundario tendremos que verificar cilindro por cilindro, lo que corresponde a una frecuencia dividida por 4 o por 6 según el motor. El barrido debe entonces ser ajustado para tiempos más largos, del orden de 100ms por ejemplo.

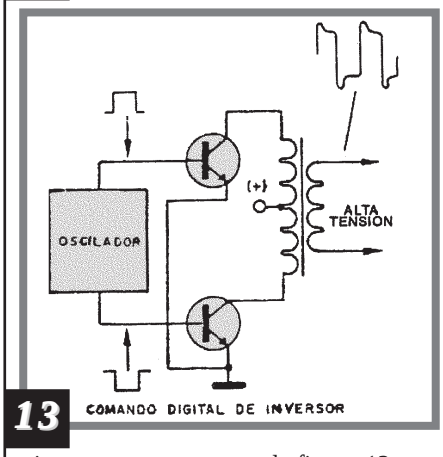
Diagnóstico del Encendido Electrónico

Un sector importante del sistema de encendido por descarga capacitiva es el oscilador del inversor, que eleva la tensión de la batería de 12V a 400V o más. Este sector que tiene el circuito típico que se muestra en la figura 12, puede ser diagnosticado con facilidad con ayuda de un osciloscopio.



12

INVERSOR TIPICO DE ENCENDIDO ELECTRONICO



13

COMANDO DIGITAL DE INVERSOR

Según podemos ver, la configuración típica es la de un oscilador en contrafase con dos transistores de potencia conectados a un transformador elevador. En los colectores de los transistores debemos tener señales simétricas y la tensión del secundario para la carga del capacitor tiene forma de onda como se muestra en la figura 12.

El pico de tensión de secundario es bastante elevado y podrá fácilmente superar los 700V en algunos tipos de encendido electrónico.

Otra configuración también hallada comúnmente hace uso de un oscilador digital que produce pulsos rectangulares que excitan alternadamente dos transistores, según sugiere la figura 13.

Los colectores de los transistores están conectados a un transformador elevador de tensión, de la misma forma que el circuito anterior. La observación de las señales del circuito digital y en los colectores de los transistores puede llevar a un rápido diagnóstico de falla en este sector.

En el secundario la observación de la tensión de carga del capacitor sirve para verificar este sector. Un SCR en corto por ejemplo, dificulta las oscilaciones del circuito primario y también impide la carga del capacitor. De la misma forma, un capacitor en corto "carga" el circuito primario y alterará las formas de onda de los colectores de los transistores.

La carga del capacitor hasta la tensión máxima más el mal funcionamiento del sistema de encendido puede significar la inoperancia del circuito captador o de disparo. Una verificación simple para esto consiste en disparar el SCR por medio de conexión de un resistor de 10kΩ entre su compuerta y el ánodo. Si el disparo ocurre, el sector de alta tensión está bueno y el propio SCR, esto comprueba que el problema está realmente en el sector de disparo exterior (captador y circuito).

Para terminar, digamos que los sistemas de inyección electrónicos, alarmas, etc., exigen la posesión de manuales que indiquen las formas de ondas encontradas.

En los casos específicos de las inyecciones electrónicas tenemos microprocesadores que "sienten" las señales de diversos sensores para determinar cuáles son las señales que deben ser enviadas a los sistemas de inyección.

Para estos circuitos, solamente el conocimiento de las formas de onda bajo las condiciones específicas de funcionamiento indicadas por el fabricante permiten un análisis. ✪

Búsqueda de Datos en Sitios de Electrónica

PARTE 1

EN ESTA ENTREGA REALIZAREMOS UN VIAJE POR UNA BASE DE DATOS COREANA QUE SE CARACTERIZA POR CONTENER CIRCUITOS INTEGRADOS QUE REEMPLAZAN A LOS MAS POPULARES DE OTRAS MARCAS. SE TRATA DE LA FIRMA SAMSUNG, UNA DE LAS MAS IMPORTANTES FABRICAS DE COMPONENTES DEL MUNDO.

Por: ING. ALBERTO H. PICERNO
Ing. en Electrónica UTN
E-mail picernoa@satlink.com

1 INTRODUCCION

Hay libros de lectura difícil porque su texto está lleno de parábolas. En la literatura se dice que un texto es parabólico cuando no es directo; cuando para decir algo se hace uso de un paralelismo y no de la descripción directa de los hechos. La Biblia es un claro ejemplo de esta forma de literatura.

En nuestra profesión muchas veces los caminos para llegar a las especificaciones de circuitos integrados está repleta de sorpresas. El caso es que yo necesitaba las especificaciones completas de los circuitos integrados de la sección de CD de los equipos AIWA 330 y similares. Por supuesto me dirigí al fabricante correspondiente que es SONY, pero por alguna razón (tal vez porque ya no los fabrica) no estaban en ella. A un fabricante no le interesa que los viejos circuitos integrados (que ya no produce) ocupen un lugar precioso en los discos rígidos de su página web. Se olvidan de los pobres reparadores que allende los mares reparan todo tipo de equipos de más de 5 años de antigüedad.

Para que el lector nunca lo olvide:

"Las empresas ensambladoras de oriente llegaron a un acuerdo unánime para no utilizar circuitos integrados que se fabriquen en una sola empresa. Para que un circuito integrado se utilice debe tener, por lo menos, tres fabricantes (no relacionados comercialmente)."

Esto significa que lo que no se puede encontrar en una base de datos puede tener su equivalente en otra. En mi caso, lo que no pude encontrar en SONY lo encontré fácilmente en SAMSUNG.

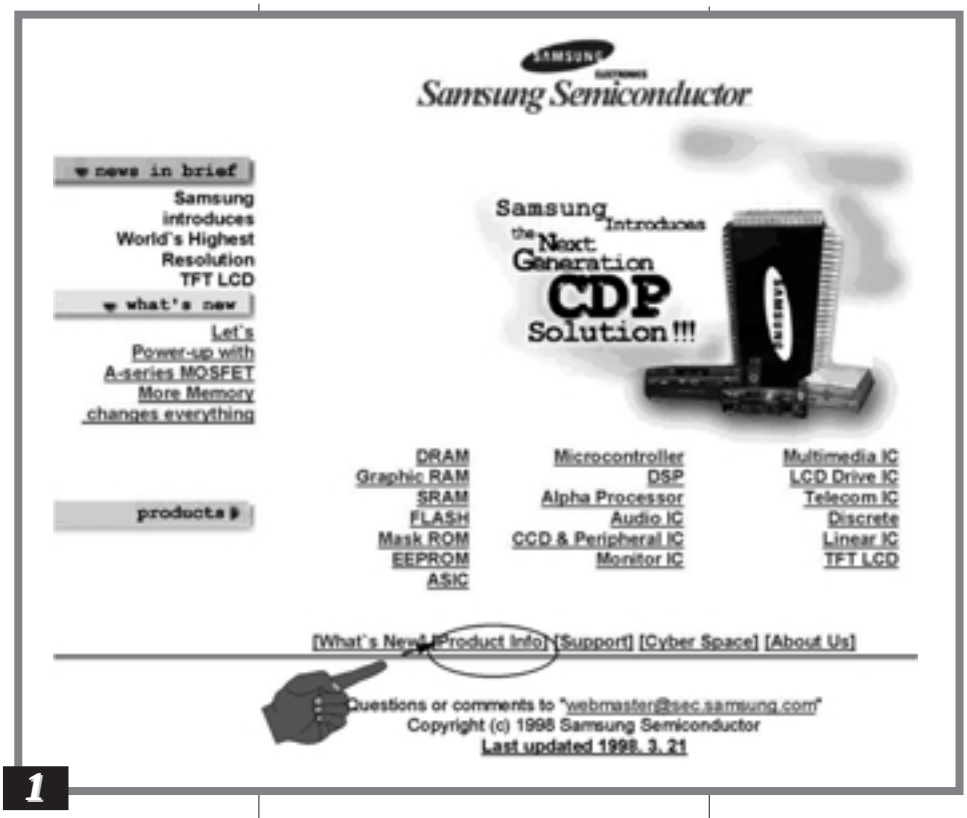
2 INGRESANDO A SAMSUNG

Puede ingresar directamente o a través de APAE como le indicamos en el artículo anterior. Si desea ingresar directamente, la dirección es:

http://www.samsungsemi.com

Aparecerá en la página principal de SAMSUNG SEMICONDUCTOR que le mostramos en la figura 1, en donde le ofrecen diferentes informaciones y servicios.

En nuestro caso se trata de ubicar una especificación, por lo tanto, picamos en PRODUCT INFO y nos ubicamos en la siguiente página de la base de datos. De aquí nos interesa AUDIO IC, por lo tanto, picamos allí y aparecemos en la página correspondiente.



1

Clicando en "PRODUCT INFO" (información de productos), aparece la pantalla mostrada en la figura 2, en la cual tenemos un listado sobre los productos que podemos consultar. Para nuestro ejemplo, nos interesa ver los circuitos integrados para circuitos de audio, luego, clicando (picando) en "AUDIO IC" (integrados para audio), tenemos la pantalla mostrada en la figura 3.

En esta página podemos optar por varias alternativas. Si Ud. conoce exactamente qué integrado necesita (ya tiene el código SAMSUNG) deberá picar en DATASHEETS (láminas de datos); si, como en mi caso, conoce el código y la función de un circuito integrado equivalente deberá picar el CDP IC SOLUTION (soluciones en circuitos integrados para reproductores de discos compactos), en donde le indicarán que SAMSUNG fabrica soluciones para realizar un reproductor con 7 circuitos integrados, con 5 circuitos integrados y con 3 circuitos integrados, es decir, diferentes grados de integración para resolver un mismo equipo.

En mi caso, el AIWA 330 está resuelto con 7 circuitos integrados, así que de la tabla correspondiente anoté los integrados y las funciones correspondientes para correlacionarlas con las de SONY.

2

Mi intención era ubicar 4 circuitos integrados que eran los siguientes: ***CXA1082BQ (Sony):*** Procesador de señales de servo (Samsung lo fabrica bajo la denominación KA8309B). ***CXA1081M (Sony)***: Am-

plificador de RF (Samsung lo fabrica bajo la denominación KA9201).

BA6296FP (Sony): Driver de motores y bobinas (Samsung lo fabrica bajo la denominación KA9258).

CXD1167Q (Sony): Procesador de señales digitales (Samsung lo fabrica bajo la denominación KS9211B).

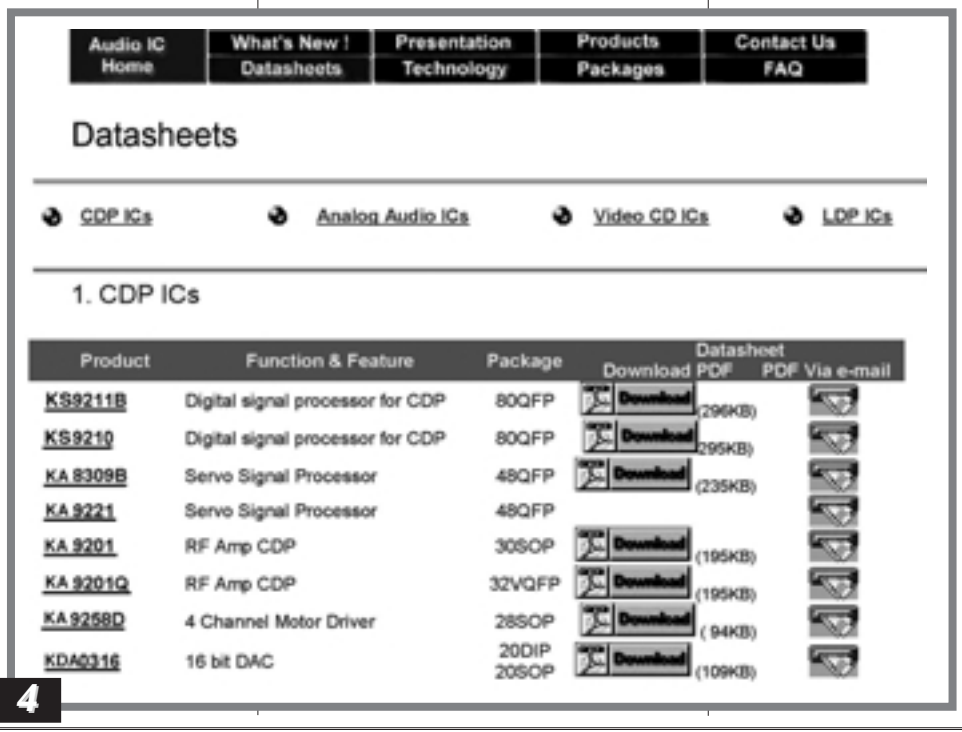
3

3. OBTENIENDO LAS HOJAS DE DATOS

Ahora debemos volver a la página anterior y picar en DATASHEETS. Como ya habíamos seleccionado la sección de circuitos integrados de audio, los mismos van a aparecer primero en la lista, pero si Ud. le da suficiente tiempo, se carga la nómina completa de circuitos integrados que fabrica la empresa y no sólo la familia de audio (figura 4).

En el listado aparece el nombre del circuito integrado, su función, el largo del archivo y dos símbolos, uno correspondiente al ACROBAT READER y el otro con forma de buzón a los pedidos por correo electrónico. Estos iconos permiten seleccionar de qué manera desea cargar los archivos en su máquina. Los puede traer en forma inmediata si pica en el símbolo de ACROBAT READER o en forma diferida si selecciona el buzón. Si lo hace en forma diferida, al día siguiente encontrará en su e-mail el archivo correspondiente con la ventaja de cargarlo mucho más rápidamente que si lo pide en forma inmediata por línea. Por ejemplo, el archivo del KA8309B necesita unos 10 minutos de comunicación pero bajarlo del correo sólo lleva 3 minutos.

Por supuesto, estos tiempos dependen de su módem, de su servidor y, fundamentalmente, de la hora en que Ud. se está conectando. En la próxima edición seguiremos analizando este "sitio", indicando cuales son los mejores horarios para "navegar" y cuales fueron los resultados obtenidos en una búsqueda rápida. ✪



4

CURSO DE TVs MODERNOS

INTRODUCCION

ING. ALBERTO H. PICERNO
Ing. en Electrónica UTN - Miembro del cuerpo docente de APAE
E-mail PICERNOA@SATLINK.COM

DURANTE CASI DOS AÑOS, DESARROLLANDO UN CURSO DE TV COLOR, HEMOS EXPLICADO LOS CIRCUITOS DE LOS EQUIPOS CLASICOS QUE SE ENCUENTRAN EN NUESTRO MERCADO. PERO COMO SOMOS CONSCIENTES DEL AVANCE DE LA TECNOLOGIA Y DE LAS NUEVAS NORMAS QUE RIGEN LOS SISTEMAS DE TELEVISION, VAMOS A DESARROLLAR UN NUEVO CURSO PARA EXPLICAR LOS CIRCUITOS NOVEDOSOS DE LOS EQUIPOS ACTUALES.

1) GENERALIDADES

Si Ud. siguió nuestro Curso Básico de TV, tiene en este momento un conocimiento amplio sobre los TVs clásicos de nuestro mercado. También sabe que le habíamos prometido un estudio completo sobre aquellos productos novedosos que recién se están comenzando a popularizar en el mercado latinoamericano.

En este primer capítulo vamos a realizar un "raconto" sobre las novedades que presentan los televisores que se están vendiendo en nuestros días y luego explicaremos lo que se espera para un futuro cercano.

Con referencias a las normas de TV tenemos que marcar un cambio importantísimo en el criterio de quienes dictan dichas normas. Hasta el momento, toda nueva norma de TV debía ser compatible y retrocompatible con la anterior. Es decir que, en un receptor viejo se debían poder observar las emisiones realizadas con la nueva norma (por supuesto que sin la característica agregada; por ejemplo el color) y que en un TV nuevo se podía ver la emisión con la norma vieja (por ejemplo, en un TV color se puede ver un canal de blanco y negro). Estas características de compatibilidad se debían a que la inserción de la TV en los hogares es hoy casi una obligación para las familias, so pena de quedar aislados de todo lo que ocurre en el mundo. Por lo tanto, si en un país se adopta un norma no compatible, prácticamente está obligando a todos sus habitantes a realizar un gasto de dinero considerable. Si la norma no es retrocompatible, está condenando a que las empresas que emiten con la vieja norma se queden sin usuarios y pierdan su inversión.

Sin embargo, las normas actuales ya no autorizan más agregados que permitan aumentar sus prestaciones y, por lo tanto, se

deben rever los conceptos de compatibilidad y retrocompatibilidad. En efecto, si pretendemos mejorar las características de una emisión actual para que un viejo TV pueda seguir observándolas, nos encontramos con problemas técnicos insalvables. En este momento, la única mejora posible es la digitalización de las transmisiones y eso implica simplemente que los viejos televisores analógicos no podrán recibir las nuevas normas digitales sin mediar, por lo menos, el agregado externo de un sintonizador decodificador y conversor.

El mundo de la TV ya estuvo en algún momento en una circunstancia similar. Por ejemplo, Francia había adoptado un sistema de TV de blanco y negro de 819 líneas; Inglaterra, uno de 420; el resto de los países de Europa, uno de 625 líneas.

En esas épocas no existían conversores digitales que pudieran convertir unas normas en otras y, por lo tanto, los distintos países de Europa no podían intercambiar información de TV. La solución era que Inglaterra y Francia cambiaran sus normas; pero ya existía una enorme cantidad de televisores con la vieja norma y entonces se decidió, en un fallo salomónico y de común acuerdo con las teledifusoras, que debían transmitir la misma información en dos canales diferentes con la norma nueva y la vieja durante diez años para permitir un cambio gradual de los receptores.

Claro que en el momento actual las cosas no son tan sencillas; el espacio radioeléctrico de los canales de VHF está saturado y, por lo tanto, se deberá recurrir a los canales de UHF para realizar emisiones paralelas analógicas y digitales, que obliga al usuario no sólo a comprar un nuevo receptor sino a realizar una inversión en antena e instalaciones de UHF. También es muy probable que las nuevas normas digitales sean adoptadas primero por la TV por cable, dada la posibilidad de una rápida financiación de las instalaciones por el método “pay per view” (pagar para ver) y la gran facilidad que tiene una emisión digital con respecto a la codificación de las señales.

Como conclusión entonces, podemos decir que las normas digitales de TV no serán compatibles con las analógicas actuales, que es muy probable que la misma información sea emitida por algún tiempo en ambas normas por canales de aire, que es muy probable que la TV por cable sea precursora en materia de TV digital porque alquilará a sus usuarios los decodificadores adecuados para recibir las nuevas transmisiones codificadas.

2) EL PRESENTE DE LA TELEVISION

No olvidamos que la función de este curso es enseñarle a reparar televisores. Por lo tanto, analicemos primero un TV actual y veamos qué partes del mismo conviene estudiar primero, dada su inserción en el mercado.

Con lo estudiado hasta ahora, Ud. ya sabe reparar un TV básico. Este TV es, por lo general, un receptor de 20” con el clásico tubo con una relación de aspecto de 3/4, del tipo de máscara ranurada con pantalla plana o curva, según su antigüedad. Puede recibir 181 canales entre los de cable y los de aire de VHF y UHF o, si es más antiguo, se utiliza con un conversor para canales de cable de hasta 100 canales. Puede tener entrada de audio y video para conectar un videograbador o, si es un receptor más económico, sólo tiene entrada de RF que, de cualquier modo, permite la conexión de un videograbador. Tiene sonido monofónico o eventualmente bisónico (dos parlantes que trabajan en paralelo).

Este televisor básico se fue modificando con el tiempo mediante la inclusión de modificaciones de la norma original de TV color (que a su vez es una modificación de la de blanco y negro), luego del agregado del color, la modificación más importante fue la del sonido estereofónico. No hay estadísticas muy completas en los países latinoamericanos, pero es muy probable que en el momento actual sólo el 10% de los TV del mercado tengan sonido estereofónico; pero lo cierto es que, de las ventas actuales, casi un 30% corresponde a receptores estereofónicos. De ellos, aproximadamente la mitad tiene pantalla de gran tamaño pero siempre con la re-

lación de aspecto clásica de 3/4. La gran mayoría de los TV de pantalla grande tienen la prestación P&P (picture and picture = imagen dentro de la imagen) y entrada "S" (para videograbadores con formato súper VHS o SVHS). Recién en el último año comenzaron a comercializarse receptores con pantalla de 16/9, así que la proporción de los mismos que pueden llegar al taller del reparador es prácticamente nula y el autor considera que la inserción va a realizarse con una gran lentitud, por lo menos a los precios actuales que rondan los 3.000U$S, considerando que son receptores analógicos (por lo general con definición mejorada).

Con esta distribución de prestaciones, una manera lógica de encarar este curso moderno de TV es comenzando por la sección de sonido que dejáramos exprofeso sin tratar en el curso básico porque, didácticamente, es conveniente tratar el sonido monofónico y el estereofónico en forma conjunta. Luego estudiaremos los circuitos de los televisores de pantalla grande de 3/4 y sus entradas especiales de SVHS. Estudiaremos también la prestación P&P como un apéndice de los televisores de pantalla grande. Por último, analizaremos los TV con pantalla de 16/9 que esperamos que para ese momento ya estén más afianzados en el mercado.

El estudio que vamos a encarar no es sencillo. Requiere conocimientos teóricos especiales que, por lo general, el reparador nunca estudió o tiene olvidados por la falta de uso. Por lo tanto, recomendamos al lector que tenga paciencia y estudie los capítulos teóricos porque sino le resultará imposible entender los prácticos que los continúan.

3) EL FUTURO INMEDIATO DE LA TV

Algunos lectores me realizan comentarios del tipo:

¿Qué sentido tiene estudiar las normas analógicas de TV, si estamos a un paso de la TV digital?"

La respuesta es que nadie conoce el tamaño real de ese paso; a continuación vamos a aclarar esta aseveración en varios ítems:

* A) La TV digital no está difundida aún en el primer mundo; en EE.UU. y Canadá recién se están emitiendo algunos programas de prueba muy esporádicamente.

* B) La norma de EE.UU. no tiene compatibilidad con otras adoptadas en los países asiáticos; pero me resulta difícil creer que esos países, cuya economía depende en alto grado de la producción electrónica, no respondan con una propuesta técnica de similares características y se avengan a pagar regalías astronómicas a países extranjeros para utilizar la nueva norma de TV digital, viendo que muchos países están estudiando la norma americana y no la de ellos.

* C) Que el problema de la TV digital es algo más que técnico. Los países de la órbita de EE.UU. están tratando de retomar la fabricación de productos de electrónica de entretenimiento y, más aun, que no son las viejas empresas electrónicas las que están en condiciones y quieren fabricar los nuevos televisores ya que todas ellas tienen intereses en Asia, sino las grandes empresas de computación que ven una manera de ampliar sus negocios. Por todo este complejo panorama, el autor considera que la TV digital tendrá una inserción muy lenta a lo largo de la próxima década; es decir que no hay excusa posible; en los próximos años se van a seguir vendiendo gran cantidad de TV analógicos monofónicos o estereofónicos y Ud. los tiene que conocer, porque ya están comenzando a entrar en los talleres de reparación equipos de última generación con tubos de gran tamaño, sonido estéreo, P&P y todas las sofisticaciones posibles.

Pero por supuesto que tampoco puede dejar de conocer las técnicas del video digital; porque demorarse puede significar que más adelante le resulte muy dificultoso su ingreso en ese nuevo mundo de conocimientos. Aunque le resulte difícil tiene que desdoblarse; las nuevas técnicas digitales forman uno de los caminos, pero la TV analógica tiene todavía un largo trecho por recorrer y Ud. necesita volver a estudiarla, dado el cambio que sufrieron los TVs producidos desde hace varios años. Si Ud. es un buen reparador tiene que reparar de todo.

4) EL FUTURO MEDIATO DE LA TV

El futuro de la TV es la digitalización. La TV digital tiene un gran futuro y es necesario estudiarla rápidamente, porque existe la posibilidad de que tome un atajo en su desarrollo y nos dé alguna sorpresa si aparece en los hogares por un medio de transmisión alternativo que aún no consideramos: Internet o alguna red más moderna que la reemplace.

En efecto, como la TV digital está siendo propuesta por empresas relacionadas con la computación, podría ocurrir que su difusión se realice de modo no tradicional.

¿Qué ventajas tendría la difusión de TV digital por una red de computación?

Una ventaja enorme y que puede cambiar las costumbres de nuestra sociedad. Mucho se ha hablado de la TV desde el punto de vista social y sus principales detractores la llamaron despectivamente "caja boba", en alución a que el espectador puede permanecer muchas horas de su vida mirando sin interactuar con ella, salvo para apagarla o para cambiar de canal. Internet es el caso absolutamente opuesto desde el punto de vista social. Internet es interactiva, el usuario elige, participa, navega, y modifica los contenidos según su gusto.

Evidentemente no es una caja boba y esto puede resultar en un cambio de hábitos de nuestra sociedad que, cada vez más, está concurriendo a espectáculos interactivos de teatro donde no existe el clásico escenario y las butacas. Los espectadores se mezclan con los actores y pueden, inclusive, modificar el desarrollo de las escenas y su cronología mientras viajan por diferentes escenarios según su gusto.

En el fondo no estamos haciendo futurología, ya que en este preciso momento existen discos DVD que permiten que el espectador elija el ángulo de visión e inclusive la misma trama del argumento, ya que poseen finales alternativos y escenas que pueden ser observadas según lo deseen: en síntesis o en detalle.

En el fondo, serán los propios usuarios quienes decidan entre TV o computadora si no es que con el tiempo ambas se fundan en un solo dispositivo.

5) EL CLOSED CAPTION

Dejamos para el final algo del presente que aún es desconocido para mucha gente relacionada con la TV. Desde hace más de diez años en EE.UU. y otros países desarrollados es obligatorio que los televisores que se vendan posean la prestación títulos ocultos o "closed caption". En este sistema, se envían títulos ocultos como datos agregados al video durante los períodos de borrado. El usuario puede elegir esta prestación desde su control remoto y permitirá, por ejemplo, que un sordo pueda ver TV o que un extranjero pueda solicitar (desde su control remoto) títulos en su idioma de origen.

Esta obligación fue impuesta, en principio, como ayuda a los disminuidos en su audición pero pronto se vio que podría servir para realizar transmisiones internacionales vía satélite. Más aun, no es necesario que el usuario tenga un receptor con closed caption si está conectado a un sistema de cable. En efecto, algunos canales internacionales de cable transmiten la misma señal hacia todo el mundo y la empresa de cable que los toma para su distribución simplemente elige los títulos en el idioma que desee.

6) CONCLUSIONES

Como el lector ya habrá observado, los tiempos que vienen no serán sencillos para el reparador de televisores. Si no se actualiza, ya puede ir pensando en cambiar de profesión. Por nuestra parte, vamos a cumplir con la obligación de formarlo e informarlo, pero el esfuerzo por aprender sólo lo puede realizar Ud.

En el próximo capítulo vamos a entrar de lleno en el estudio de los diferentes métodos de modulación que se emplean en la actualidad, para abordar luego el estudio específico de la sección de sonido monofónica y estereofónica de un receptor. ✪

SOLUCION DE FALLAS EN TV

Guía para la Reparación de TV COLOR

AUTOR: Horacio D. Vallejo *

* Ingeniero en Electrónica UTN
MASTER en telecomunicaciones
e-mail hvquark@internet.siscotel.com
Internet http://www.quark.com.br/argentina

DAMOS A CONTINUACION, UN RESUMEN DE SOLUCIONES A FALLAS QUE SUELEN PRESENTARSE EN DISTINTOS TELEVISORES COMERCIALES. ACLARAMOS QUE ALGUNAS DE ESTAS FALLAS HAN SIDO PUBLICADAS EN LA OBRA: "REPARACION FACIL DE TV", PERO QUE LAS MISMAS SERAN AMPLIADAS EN FUTURAS EDICIONES.
EN LAS EXPLICACIONES HACEMOS REFERENCIA A LOS MANUALES DE CIRCUITO DE TELEVISION EDITADOS POR HASA, DADO QUE SON UN REFERENTE VALIDO PARA TODOS LOS TECNICOS DE TELEVISION, QUIENES LOS CONSULTAN PERMANENTEMENTE.

1) TVC: National TC206.

Falla

Arranca la fuente y a los pocos segundos se apaga. Mientras funciona se escucha un silbido, como si estuviera fuera de frecuencia horizontal.

El plano de dicho TV puede encontrarse en el Manual de HASA, Tomo IV, pág. 88. Los datos sobre los integrados constituyentes del equipo, se encuentran en el programa del casete adjunto.

Síntoma: Arranca la fuente y a los pocos segundos se apaga. Mientras funciona se escucha un silbido, como si estuviera fuera de frecuencia horizontal.

Pasos seguidos:

1- Se midió la tensión de +B: 117V y se la encontró OK.

2- Se observó ripple en la pata 7 de IC501; por ello se verificó el estado de C511: 33µF x 25V, se lo encontró seco.

3- Se cambió el capacitor de marras y el problema se solucionó.

2) TVC: Noblex 20 TC688

Falla

Este equipo llegó al taller, víctima de un rayo. Después de reconstruir la fuente y el horizontal se comprobó su buen funcionamiento, pero apareció un defecto.

Este aparato es equivalente a los siguientes circuitos:

Noblex CN321 / CN540, Noblex 20 TC630M, Noblex 16 TC687, ITT Nokia SAT141 y Philco 20 C98.

Los circuitos se publican en los manuales de HASA tomo X, pág. 100, tomo XII, pág. 54, tomo XII, pág. 76, tomo XIV, pág. 104.

Síntoma 1: Este equipo llegó al taller, víctima de un rayo.

Después de reconstruir la fuente y el horizontal se comprobó su buen funcionamiento, pero apareció un defecto.

Síntoma 2: Imagen lavada, sin sincronismos y sin audio.

Comprobaciones:

Se siguió con osciloscopio el camino de luminancia: Pata 22 del IC101 (LA7520), pasabanda de croma, pata 3 del ECI101 (TEA2014).

Hasta allí la señal era correcta, pero de pata 6 de ECI101 no salía la señal de luminancia.

El ECI101 (TEA2014) funciona como llave electrónica de audio/video. En nuestro caso no había audio, porque al no haber lu-

minancia, actúa el mute dentro del LA7520 (pata 7).

A la pata 5 del mismo llega la orden del micro; es decir, si pulsamos la tecla TV-video, la pata 5 debe cambiar de estado. Si así no sucede, la causa proviene de etapas anteriores, ya sea el QR201 o del micro.

Como esta orden llegaba correctamente y, ante la evidencia de no haber salida por pata 6, se concluyó en que el TEA2014 estaba deteriorado. En efecto, se lo reemplazó y el aparato funcionó correctamente.

A continuación se describe el camino de luminancia de este TV.

Pata 22 del IC101, pasabanda de croma, pata 3 de EIC101, pata 6 de EIC101, pata 39 de IC501, pata 42 de IC501, línea de retardo de luma, pata 3 de IC501, pata 23 de IC501, base de Q201, colector de Q201, llave de servicio (punto C), sale por normal y entra a plaqueta de salida de video.

3) TVC: Philips GL1040/1340/1450.

Falla

No detiene la búsqueda de la sintonía automática.

El circuito se encuentra en el manual de HASA, tomo XI, pág. 121.

Síntoma: No detiene la búsqueda de la sintonía automática.

Debemos aclarar que para que se produzca la detención de la búsqueda automática de sintonía, el microprocesador necesita de dos informaciones:

1- El pulso de coincidencia que se genera a través del pulso de sincronismo horizontal que proviene de una emisora y sale por pata 22 del TDA8503.

2- Un nivel de tensión que genera el AFT por pata 18 del TDA8503, indica el nivel correcto de sintonía.

Procedimiento:

1- Se sintoniza un canal en forma manual y se memoriza.

2- Se mide el nivel del pulso o nivel de coincidencia, en la pata 16 del µP. Se obtienen los siguientes resultados:

Con señal = 4,5V
Sin señal = 1,3V

3- Acto seguido se verifica la tensión de AFT, en pata 18 del TDA8305.

En condiciones normales, debería haber:

Con señal = 5,80V
Sin señal = 10,80V

Comprobamos que en las dos condiciones se mantiene en 5,80V.

4- Se decide ajustar la bobina de AFT (S180), previamente se miden las tensiones en patas 20 y 21 del TDA8503 y se obtienen valores correctos (5,80V).

Comprobamos que al "retocar" la bobina lo único que conseguimos es perder color.

5- Luego tomamos como referencia las tensiones de sintonía, ya conocidas en condiciones normales. Los valores son los siguientes:

CH7	*1,40V*
CH9	*2,03V*
CH11	*2,68V*
CH13	*3,35V*

6- Elegimos la tensión de sintonía de ca-

nal 11 y ajustamos a 2,68V.

7- Luego retocamos la bobina de AFT para conseguir una buena ganancia de sintonía.

A pesar de todo, la tensión de AFT no se mueve, pero conseguimos recuperar el color.

8- De esta prueba deducimos que la bobina de AFT está dentro del rango de captación, pero el problema continúa.

9- Tomamos la tabla de tensiones del TDA8305 (la cual aparece en el banco de datos de nuestro programa), tenemos como referencia las tensiones marcadas en el circuito del modelo GR1-AXLA que se encuentra en el tomo XII de HASA, pág. 71.

10- Una vez que se midieron las tensiones, comprobamos que en la pata 19 (Detector de AGC) en lugar de haber 7V había 1,3V.

11- Revisamos las conexiones en la pata 19 y comprobamos que hay un capacitor cerámico conectado a masa (C182) de 22nF y que al sacarlo se normaliza la tensión.

Conclusión:

C182 posee fugas. Se reemplazó por un componente en buen estado y se solucionó el problema.

Nota:

Cabe señalar que esta falla no es típica o repetitiva.

Este informe apunta a encaminar un procedimiento lógico que puede emplearse a la hora de realizar cualquier tipo de reparaciones.

4) **TVC:** Drean 3122 (Goldstar CNT9325B)

Falla

Posee mucho brillo, sin video, pero con sonido.

Se encuentra en el tomo IX de HASA, pág. 20.

Síntoma: Posee mucho brillo, sin video, pero con sonido.

Pasos Seguidos:

Al medir las salidas RGB del TDA3562A (patas 13, 15 y 17) se hallaron tensiones muy altas: 8,16V (en vez de los normales 4V).

En la pata 18 había 1,8V, en lugar de 1V.

Esta pata es la que recibe la información de "corriente de negro", durante el tiempo de retrazado.

Si detecta un nivel bajo de corriente, corta señal y brillo (pantalla oscura); si detecta un nivel muy alto, corta imagen pero aparece el brillo al máximo. En el caso de un tubo agotado cortaría señal y brillo quedando la pantalla oscura (tal como sucede normalmente en los televisores Grundig).

Al medir los componentes adyacentes a la pata 18 se encontró el diodo D501 con fugas; lo cual explica la tensión elevada sobre esa pata y la pantalla a sumo brillo pero sin imagen.

Solución:

Se reemplazó el diodo en cuestión y el equipo funcionó correctamente.

5) TVC: Goldstar CR870

Falla

Sin luminancia

Este TV es equivalente al Marshall 20" y se encuentra en el tomo III de HASA, pág. 30.

Síntoma 1: Sin luminancia.

Causa:

Siguiendo los caminos lógicos se detectó L510 abierta.

Al solucionar el problema se puso en evidencia la otra falla.

Síntoma 2: Plegado en la parte superior.

Causa:

C307, de 4,7µF x 160V, en mal estado (seco).

6) TVC: JVC 7105 AR.

Falla

Sonido bajo

Se encuentra en el tomo III, pág. 65.

Síntoma: Sonido bajo.

Causa:

Realizando una revisión rápida, se llegó al detector de sonido, donde se comprobó que el capacitor colocado en el entorno del trafo T601 (detector de sonido) se encontraba fuera de valor.

Se lo reemplazó por un capacitor de 56pF y se solucionó el problema.

7) TVC: Noblex 20 TC644.

Falla

No enciende. No arranca la fuente

El circuito se ha publicado en el tomo III de HASA, pág. 98.

Síntoma: No enciende. Enciende cuando medimos con téster entre los pines 1-2 ó 5-6 del conector P414.

Causa:

Se descubrió que el capacitor designado como C801, de 220µF x 63V, estaba en mal estado (seco).

8) TVC: Philco 20 C80 ST.

Falla

Sin sonido

Se encuentra en el tomo III de HASA, pág. 122.

Síntoma: Sin sonido.

Causa:

Con un inyector de señales se siguió el camino de audio, se encontró una soldadura blanda en el pin 8 del IC201 (TA7607AP).

9) TVC: Sharp 2085.

Falla

El TV posee la fuente de alimentación quemada, totalmente destruida.

El circuito eléctrico se puede observar en el tomo XII de HASA, pág. 91.

Síntomas: El TV apareció con la fuente "volada"; IC701, IX1791 CE, en corto e IC702, FX0018CE defectuoso.

Reemplazados ambos integrados, la fuente comenzó a funcionar con todas las tensiones correctas y a regular frente a variaciones de tensión de línea, sin embargo, no había excitación horizontal.

Ni el control remoto, ni la botonera local modificaban la situación.

Diagnóstico:

Se presumen problemas en el micro, IC1001, IX1194.

Pasos Seguidos:

Se recurre a la tabla de verdad de este in-

tegrado, la cual se muestra en el cuadro 1.

La pata 7 (correspondiente a PWR, encendido), posee 0V (está en Off). Para encender el TV tiene que haber un alto (5V) que, aplicado por R1010 (10K) a la base de Q1001 (NPN), lo hace saturar. La saturación de este transistor, a través de D603 y R616, hace conducir a Q603 que desde los 115V, por intermedio de R615 de 8K2/3W, suministra alrededor de 7,5V a la pata 25, VCC del horizontal, lo cual habilita la salida del oscilador que excita el driver y éste, el transistor de salida horizontal.

Es decir, con un alto en pata 7 del micro, el TV funciona. Con un bajo, como en nuestro caso aparecen todas las tensiones de fuente; pero al no haber excitación horizontal, el TV no funciona.

Para seguir rastreando la posible causa del defecto, en pata 6 (siempre del micro) medimos 0,52V, "bajo", donde debiera haber un "alto".

Por esta pata podemos encender o apagar el equipo desde la botonera local. Como vemos ¡hay un rayito de esperanza! "¡Habeas Corpus"... y que siga la investigación de antecedentes!

Un alto lo recibe dicha patita 6 por R1003 de 68K desde los 5V o desde la botonera local por D1001. D1034, zéner, protege por sobretensiones, aunque no podemos entender aún de qué sobretensiones se trata, pues R 1003 está conectada a los 5V, al igual que la botonera local; pero, si seguimos esta pista, encontraremos el ánodo de D615.

En condiciones normales, en el cátodo deben haber 12V, base de Q608. Si este diodo estuviera en corto o con fugas, el susodicho zéner impediría que a la pata 6 le llegara un exceso de tensión para evitar daños al micro.

Si suponemos que D615 tiene fugas, el zéner conduciría y llegaría hacia abajo la tensión de base de Q608 (NPN), con lo cual conduciría, el colector subiría llevando a

conducción a Q609, el cual, al conducir, llevaría a mayor conducción el anterior. En otras palabras, estamos ante un tiristor simulado. Si se disparó, en base de Q608 tendremos 0V, al igual que en colector de Q609, el diodo de marras conducirá y pondrá al micro en Stand-By, ¡linda hipótesis!

Area del circuito en cuestión

Medimos en emisor de Q608 y prendemos el TV; amaga a subir la tensión y queda en 0V. Se dispara el tiristor... Me quiere... No me quiere... Me quiere... Comenzamos a deshojar la margarita.

Ese tiristor Q 608/Q609 es el centro neurálgico de un montón de protecciones: D611, D612, D613 y R636 que sensa la corriente consumida por IC403, regulador 9V.

Por base de Q607 se dispara al susodicho tiristor y hace conducir a Q603, al igual que una sobretensión en el Fly-Back por el zener D610 o por D502 desde el vertical. ¡¿Quién está primero, el huevo o la gallina?!

Desconectar la protección es una insensatez.

Verificamos el origen de los circuitos responsables de activar el tiristor.

D611 sensa la caída de tensión sobre R636, ocasionada por sobreconsumo en la fuente de 9V proveniente del horizontal. Si el horizontal no arranca, no puede originar orden de corte.

D612 trabaja por exceso de corriente del haz, vía R644, 661. Descartado, por estar en la misma rama que el anterior.

D613 sensa baja tensión o corto, en la fuente de 24V del mismo origen que D503. Descartado.

D610, zéner. Por igual razón descartado. D502 del retorno del vertical que está alimentado desde el Fly-Back.

Restan dos opciones: Problemas en el propio tiristor simulado que se autodispara o D615 con fugas.

10) TVC: Philips 20 CN 4466/77 Z

Falla

El TV no funciona

El chasis está identificado como NCF/NCR y el circuito se encuentra en el tomo X, pág. 119.

Síntoma: no funciona.

Procedimiento:

1- Desconectamos el punto “P2” que va a la pata 18 del Fly-Back, del lado de la fuente de 118V. En este punto, cargamos con banco de pruebas.

2- Con osciloscopio verificamos la excitación en la base del transistor de salida horizontal. Era correcta.

3- Con Variac y fuente de alta, por intermedio de un trafo aislador, comenzando desde unos pocos volts, se proveyó de tensión en el otro extremo del Jumper extraído.

4- Con el otro canal del osciloscopio se verificó, al mismo tiempo, la forma de onda en el colector de salida horizontal, la cual era correcta hasta llegar a los 95V, después de lo cual empezaba a chisporrotear.

5- Desconectamos los pines 1, 2, 4, 6 y 13 del Fly-Back; dándole tensión de a poco, este paso se realizó para probar el Fly-Back.

6- Reconectamos las patitas de baja tensión 13, 4 y 6, una por una, verificamos las tensiones y ripples de las mismas. Al realizar esto, no aparecía el defecto en cuestión.

7- Finalmente, procediendo de la misma manera, reconectamos la pata 2; cuando llegamos 95V, se produjo nuevamente el defecto. Por lo tanto, desconectamos D383. Al cargar a dicho diodo con 300Ω y el problema seguía.

Desconectamos C382 y la falla continuaba. Comprobamos que el chisporroteo se producía en el Fly-Back.

8- Una vez puesto el Fly-Back de reemplazo, se probó el mismo con el procedimiento descripto ya en el punto 3, pero desconectando el filamento del tubo, evitamos que por algún error en el conexionado del Fly-Back o por una mala construcción del mismo, se dañará el TRC.

9- Llegados a la tensión normal, el TV no funcionó pero había alta tensión.

Como la tensión para filamento era correcta, se conexionó tal alimentación del TRC.

10- "Las apariencias engañan", ya que el TV tenía todo lo necesario para funcionar y no daba señales de vida.

Al poner el equipo en Stand-By, la tensión en la salida del transistor de salida horizontal bajaba a ±500V y la excitación se tornaba bastante extraña. Por tal motivo tuvimos que investigar la pequeña fuente conmutada que entrega los 7V para el Stand-By.

11- No nos fue muy difícil encontrar el elemento causante de la anomalía, ya que con la primera medición saltó a la vista. El resistor R310 de 1,8Ω estaba abierto. Este resistor entrega 290V a TS309, a través de S309.

Una vez reemplazado y desconectado el horizontal, probamos con el banco de pruebas en serie el funcionamiento de esta fuente.

Esta lo hacía bien, pues entregaba los 7V sin ripple.

En estas condiciones se puso en marcha el equipo y se observó que el display marcaba "F3" y el TV no obedecía ninguna orden.

¡Habíamos olvidado reconectar el horizontal!

Una vez reconectado, el TV anduvo perfectamente.

11) TVC: SANYO Modelo CTP8732 Chasis 80P

Falla

Al encenderlo se escucha una oscilación crepitante pero no enciende.

Síntoma: Aparenta no arrancar y se escucha oscilación crepitente.

Procedimiento:

Se midió +B1 y se encontraron los 144V que correspondían.

Se observó la existencia del pulso con el osciloscopio sobre el colector de Q416 (Driver), se notó que era muy excesivo y similar al de la pata 2 del IC401.

Causa:

C463 estaba "seco" (4,7uf x 160V) . Q462 en corto (salida horizontal, 2SD81).

Conclusiones:

Al estar seco C463, aumenta el pulso en el colector del driver horizontal y también la tensión, esto último provoca la disminución de la corriente por el primario del T461, motivo por el cual disminuye el campo magnético presente en este bobinado y en el secundario y pone en peligro de corto al Q462 (salida horizontal) por tratar de comportarse como amplificador más que como llave.

12) TVC: Sharp C-2006-Y

Falla

El TV queda sin video ni sonido luego de un tiempo de estar encendido. La pantalla queda con un brillo intenso y luego se normaliza

El circuito se encuentra en el tomo IV de HASA, página 210.

Síntoma: falla intermitente que se producía desde hacia un año o más.
Al encender y al cabo de 10 ó 20 minutos queda video sin sonido, la pantalla se iluminaba intensamente y luego se normalizaba. Generalmente la falla no volvía a producirse durante el transcurso de las horas subsiguientes; una vez enfriado, por ejemplo durante una hora, al encender vuelve a fallar del modo descripto antes.

Comprobaciones
Cuando se producía la falla se observó que los +12V descendían a 0V. Se procedió a seguir el camino de la fuente (fig. 1). En TP702, la fuente regulada de 25V (Q750 regulador y Q751 detector de error), cuando falla la tensión de +12V, pasa de 25V a 29V; a la salida del emisor de Q751 debería haber 16V5, pero cuando falla se mueve de 19V a 20V.
Estos 16V5 son la referencia del regulador de Q750, Q751. Esta referencia se obtiene a través de D750 y el zener ZD201, de 12V. D750 (DX0068) es un diodo especial que tiene una barrera de 4V5 (es decir: diodos apilados en serie, por ejemplo: 6 diodos por 0V7 = 4V2). Este diodo estaba defectuoso y era el causante del problema. Se colocó en su lugar un zener de 4V5, 1W y el aparato funcionó correctamente.

Solución:
Se ajustó la fuente de 25V y se comprobó un +12V de 12V6; esta fuente está anclada con un zener de 12V, el ZD201.

13) TVC: SABA 20” s/remoto.

Falla
El equipo no arranca cuando está caliente. Para enccenderlo se lo debe dejar enfriar.

Localizamos el circuito en el tomo V de editorial HASA, pág. 105.

Síntoma: Cuando el televisor está “frío” arranca. En “caliente” no.

Razonamiento Aplicado
Cuando el TV está en funcionamiento (aparentemente bien), la R4, R2 y la R5, que es PTC, del módulo 10 toman demasiada temperatura, con el correr del tiempo; a tal punto que la PTC se carboniza. Incluso puede llegar a ponerse con fugas el diodo D7 (1N4148) en el módulo 12. El síntoma importante es que el th6 (TL106-6, en el módulo 10) no llega al corte, pues la forma de onda de la tensión que le llega a su ánodo es continua variable y no pulsante como debería ser. Esta tensión la recibe a través de +1a, de 300V.
Si el th6 se mantiene conduciendo la tensión 18V (+3) no se corta después del arranque y su valor aumenta en forma importante. Con riesgos para el CI1 TDA 4620 por la alimentación +12V (+6).

Causa:
El responsable de todo ello es el diodo D7 1N 4005 de la fuente primaria, al hallarse en cortocircuito; que logra, en esta condición, hacer coincidir los puntos +1a y +1 en una misma conexión.

14) TVC: DELM4445, chasis GSC200

Falla
No se puede apagar el aparato desde el control remoto, dado que al hacerlo titila.

Síntoma: Encendido con el interruptor general funcionaba correctamente; al apagar con el control remoto, para que quede en estado de stand-by, el aparato titila (prende y apaga cada dos segundos, aproximadamente).

Causa posible:
Problemas en la fuente de stand by.

Procedimiento:
Para comprobar la fuente, desconectamos la ficha de tres patas de salida del módulo 21301-091.03, plaqueta del relay (es interesante acotar que dicho relay es del tipo normalmente cerrado; lo que equivale a decir: para que apague el televisor, debe tener aplicada tensión entre los extremos de la bobina).
Al prender, el equipo funciona normalmente (relay normalmente cerrado); sin embargo, la "fuente de referencia" no entrega tensión, se detecta el fusible Si 2601, de 125mA, quemado.
Esto es lógico; pues, al apagar con el control remoto, el relay recibe orden de activarse y apaga; al apagar se queda sin tensión, el relay se cierra y vuelve a arrancar... y así sucesivamente; pero al relay, al sistema digital y al receptor de infrarrojos ¿quién les da la tensión, si la "fuente" no funciona?
Como primera medida cambiamos el fusible, previa verificación de la ausencia de cortos, y la "fuente" funciona.
Reconectamos todo y probamos. Funciona, pero al apagar con el control remoto cada tanto amaga arrancar sola y, si pulsamos un canal para que arranque, prende por un instante el display y se apaga nuevamente.
Verificamos nuevamente la "fuente" y comprobamos que trabaja pero hay poca diferencia entre entrada y salida del regulador IC2605; con el osciloscopio se miden 3 volt de ripple a la entrada y a la salida 0,5 volt.
Se deduce en principio que el filtro de 1000µF está seco (luego descubriremos que esto es falso); le agregamos uno en paralelo y el ripple a la entrada baja a 1 volt y continúa a la salida; prendemos y ya no amaga arrancar en stand by; pero sigue sin arrancar pulsando un canal con el control remoto.
Observamos que al pulsar, cuando "amaga" arrancar, sube la tensión en la "fuente".
Ya son dos las incógnitas; ese instantáneo aumento de la tensión, como si al intentar arrancar disminuyese el consumo y la que por apuro dejamos pasar.
¿Nos preguntamos por qué, sin trabajar la "fuentecita", funcionaba el módulo de comando?
Al observar el circuito vemos que el módulo recibe por pata 9: +B de 15)V, además de la tensión de la fuente de stand by por pata 3.
Con el aparato en stand by, medimos +B y tenemos 10,3V D334, pata 2 de IC336 y zéner D333, se comunica con la pata 33.
Por lo tanto el diodo D334 se encuentra en corto, 14,6V - 4,3V = 10,3V.
Cambiamos el diodo y observamos que la tensión en la "fuente", antes del regulador, sube a más de 20V. El consumo a través del diodo en corto bajaba la tensión. Podemos sacar, entonces, el filtro agregado... Efectivamente, el ripple desapareció.
Probamos el TV y todo funciona normalmente. Para que no nos queden dudas y podamos sacar conclusiones, extraemos el fusible que apareció quemado al comienzo y el síntoma original se repite.

Conclusión:
a) Al saltar el fusible por causa "x", el usuario siguió utilizando el TV por varios años, con el único inconveniente de que no podía apagar el TV con el control remoto. Este funcionamiento anómalo obligaba al difunto diodo D334 a proveer la alimentación de todo el módulo de comando, desde +B, lo que originó su quema. b) D334, en corto por causa "x", originó un consumo extra de la "fuente" hacia +B en stand by: el sobreconsumo originó el corte del fusible.

15) TVC: SHARP C3045K

Falla
El televisor queda en stand-by pero no arranca,

Este modelo aparece en el manual XI, páginas 30 a 33 de HASA, pero se publica como TVC Goldstar.

Síntoma: El TVC queda en stand by, pero no arranca.

Procedimientro:
Desconectamos la alimentación del Fly-back y colocamos carga externa a la fuente.
Con la serie conectada a la entrada de la fuente, se detecta la existencia de un cortocircuito. Luego de realizar el respectivo control, por medición de componentes, se hallaron dañados en los siguientes materiales: D821, zéner de 11V, Q801, C2229, IC801, TDA4601.
Se reemplazaron dichos componentes por nuevos y se realizó la verificación del buen funcionamiento de la fuente Esta se hallaba cargada con 500Ω y conectada a línea con la serie.
La fuente arrancó en el encendido, pero comenzó a "titilar"; por lo tanto, retirando la serie, conectamos a línea directamente, con lo cual comenzó a regular perfectamente.
Después de esta verificación, quitamos la carga y reconectamos la pata 3 del Fly-back; volvimos a encender el equipo y éste funcionó correctamente.

Nota:
El TR Q801 original es el C2229, pero fue reemplazado con éxito por el MPSA42, sin embargo, este último TR difiere en su disposición de patas con respecto al original.
El motivo de esta falla se debe a la caída de un rayo, que afectó a varios equipos de la vecindad. El equipo en cuestión estaba conectado a un sistema de cable privado y en estado de stand by en el momento del fenómeno atmosférico. Los que funcionaban en aquel momento con antena externa no fueron afectados.
Por este motivo, se recomienda desconectar los equipos de la línea, de la antena y de la instalación de videocable, cuando se presente tormenta.

16) TVC Grundig Satelital, CUC3400

Falla
No controla los niveles de brillo, color y contraste. Además, se observan alteraciones en la reproducción de los colores.

Síntoma: No obedece órdenes de brillo, color, ni contraste y, en funcionamiento, se ve la aparición de color verde, superpuesto al resto de los colores.

Solución:
En cuanto a la no obediencia de los controles, el problema se debía a que el usuario no los sabía comandar.
Consultado el manual de manejo, dicho control debe realizarse de la siguiente manera:
Desde el TV, debe seleccionarse primeramente la función (que se halla en un grupo de tres teclas en línea: tinte, contraste y brillo); luego, dando nivel con las teclas +/-, que son comunes a las tres funciones del mismo panel de comando.
Desde el control remoto, el ajuste se hace con las teclas "contraste +/-" y "brillo +/-".
El inconveniente de la superposición del verde se encaró de la siguiente manera:

Primero: Midiéndose la corriente de cada cañón del TRC; se encontró presente una tensión de 90V sobre R de 150kΩ en serie con cada cátodo. Por ello se consideró en buenas condiciones la emisión catódica.

Descripción del método:
Desconectamos el contacto de cada cátodo en la plaqueta del tubo. Colocamos una R de 150kΩ desde negativo al positivo del tés-

ter y, así, medimos la tensión entre el cátodo y masa.
El téster será digital o, en caso de un analógico, podrá utilizárselo en escala por 500V.
Si la tensión que acusa el téster está en el orden citado, el rendimiento del cañón es óptimo; si la tensión medida está entre los 40V y 60V, la emisión se considera aceptable; pero si es menor a los 40V, se considera baja.
Al medir los tres cañones, las tensiones deben tener niveles parejos, si están desigualadas, debe realizarse un "reactivado" para equiparar los valores.
Al realizar la medición, la pantalla permanecerá sin brillo si no contactamos el téster a uno de los cátodos; en cuanto lo hagamos se iluminará la pantalla con el color que corresponda al cañón en medición. También este comportamiento nos indica visualmente la intensidad de emisión.

Segundo: Se supuso, entonces, que el problema provenía del IC de RGB, TDA3566. Se midieron las tensiones de salida y la del verde era más alta que las demás. Se cambió el IC por uno nuevo; pero seguía el problema (Moraleja: no cambiar por cambiar, como dice Paco).

Tercero: Se revisó detenidamente la etapa de salida, encontrándose el diodo D754 en cortocircuito.
Se reemplazó por uno nuevo y se puso a prueba el equipo, el cual comenzó a funcionar normalmente, desde entonces. ✪

MEMORIA DE REPARACION

REPARACION DE MICROPROCESADORES DIRIGIDOS

ING. ALBERTO H. PICERNO
Ing. en Electrónica UTN - Miembro del cuerpo docente de APAE
E-mail PICERNOA@SATLINK.COM

EN ESTA SERIE DE ARTICULOS, EL AUTOR LE VA A ENSEÑAR COMO REPARAR LA SECCION DEL MICROPROCESADOR DE UN TV, UN VIDEO, UN REPRODUCTOR DE CD O DE CUALQUIER OTRO EQUIPO DE ELECTRONICA DE ENTRETENIMIENTO. EL TEMA SERA TRATADO DE UN MODO POCO FORMAL PERO MAS ENTRETENIDO Y DIDACTICO QUE EL MODO HABITUAL.

1 INTRODUCCION

Hace mucho tiempo que el autor quiere escribir un libro sobre microprocesadores en electrónica de entretenimiento. Muchos son los reparadores que, ante una falla en la sección del microprocesador, se desconciertan y pueden terminar cambiando un circuito integrado de 80 patitas cuando, en realidad, sólo hacía falta cambiar un componente periférico del mismo.

En este artículo no le vamos a explicar cómo funciona un microprocesador por dentro.

Vamos a tratar el microprocesador como una caja negra con gran cantidad de patitas como si fuera una compuerta lógica muy compleja.

Determinadas señales de entrada producirán las correspondientes señales de salida, de acuerdo a una compleja tabla de verdad memorizada por el microprocesador como un programa de computadora.

Cuando el autor explica microprocesadores los llama con un nombre cariñoso que los define a carta cabal: "El rey micro" que, con toda seguridad, va a ser el nombre que recibirá ese libro que algún día voy a escribir.

¿Por qué el rey micro?

Simplemente porque el comportamiento de un microprocesador se parece enormemente a ese personaje de la edad media, que decidía todo en función de lo que decían sus soplones, pero que jamás realizaba personalmente la más mínima tarea.

El reino dependía del rey, tanto como un TV depende del microprocesador. Todo se efectúa a través de él con diligencia y precisión, en tanto el mismo rey y su corte (los componentes periféricos) funcionen correctamente.

Hagamos entonces un simulacro resumido de ese futuro libro y si el tema le parece interesante lo invito a escribirme a mi correo electrónico indicándome sus sugerencias.

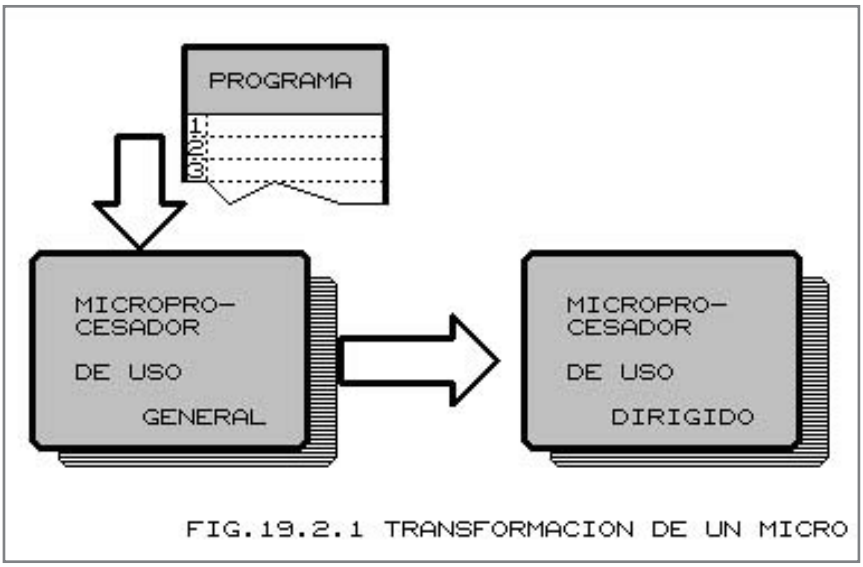


FIG.19.2.1 TRANSFORMACION DE UN MICRO

2 ¿UN REY PARA CADA COMARCA?

En la introducción mencionamos la frase "microprocesador dirigido" sin explicar su significado. Un microprocesador puede ser dirigido o de uso general. Un microprocesador de uso general debe recibir un programa de trabajo para cumplir con una función específica. Cuando este programa queda grabado permanentemente en él, podemos decir que se transforma en un microprocesador dirigido. Ver figura 19.2.1.

Si el programa está dirigido al control de un horno de microondas, el microprocesador no podrá realizar otra función más que ésa. Inclusive, a los primeros números de su código, que dependen de su construcción interna, se le adicionan otros, acordes con su programa de trabajo.

En una palabra, que el cuerpo del rey puede ser el mismo pero su comportamiento difiere según se lo use para controlar un TV o un videograbador.

En realidad, podríamos decir que hay varios cuerpos que podríamos considerarlos estandarizados y una infinita variedad de programas para cada cuerpo. Una comarca pequeña se puede controlar con un rey chico (por ejemplo, un termómetro digital puede diseñarse con un microprocesador de 8 patitas y un display inteligente), pero una comarca grande pue-

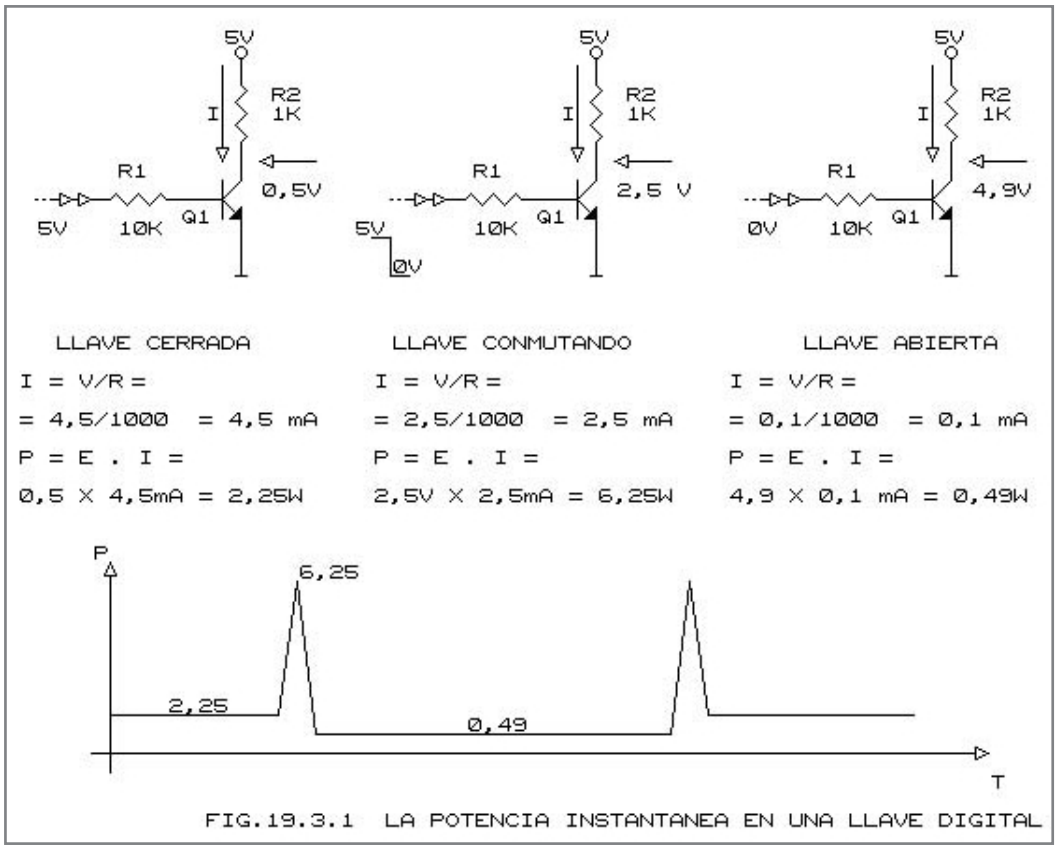


FIG.19.3.1 LA POTENCIA INSTANTANEA EN UNA LLAVE DIGITAL

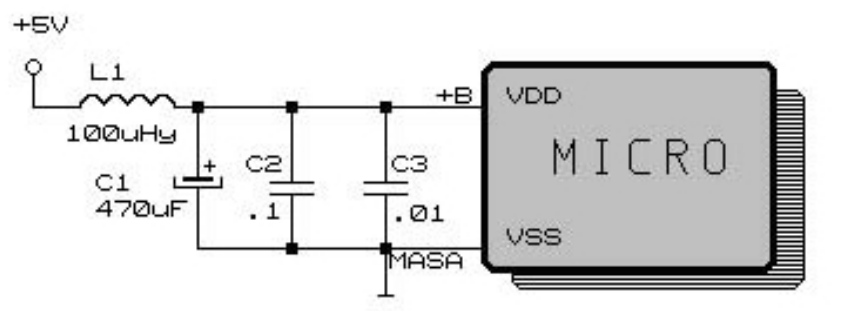


FIG.19.3.2 DESACOPLAMIENTO DE FUENTE

El capacitor C3 mantiene la baja impedancia a frecuencias superiores a los 100 KHz. L1 es un pequeño choque que evita que picos de alta frecuencia ingresen a la fuente regulada, ya que ésta los puede magnificar a través de sus redes de realimentación.

de necesitar un rey grande (un centro musical puede requerir un microprocesador de 60 patas).

3 EL ALIMENTO DEL REY

Esa imagen del rey que mordisquea con gula una pata de pollo es la mejor representación del consumo de un microprocesador. Un microprocesador consume por pulsos, ya que en su interior sólo tenemos llaves electrónicas que se cierran y se abren y que consumen sólo durante las conmutaciones. Ver figura 19.3.1.

Luego vamos a ver que esas conmutaciones no ocurren en cualquier instante, sino que ocurren al ritmo de una señal de frecuencia fija.

Todo esto significa que la fuente de un microprocesador debe soportar picos de consumo e instantes de consumo casi nulos con un margen de regulación realmente estricto.

En una palabra, que la fuente debe ser regulada y presentar baja impedancia a los pulsos de consumo.

La regulación corre por parte de un circuito electrónico, pero la baja impedancia a los pulsos siempre se consigue con un juego de tres capacitores, ubicados por lo general, al lado del microprocesador. Ver figura 19.3.2.

C1 es un capacitor electrolítico responsable de mantener la baja impedancia a las frecuencias comprendidas entre 1KHz y 50KHz. El capacitor C2 es de poliéster metalizado y presenta baja impedancia a las frecuencias centrales desde 30KHz a 300KHz.

¿Qué puede ocurrir si alguno de los capacitores se abre o el choque tiene espiras en cortocircuito?

Puede ocurrir que el +B tenga lo que se llama ripple lógico (picos de frecuencia diferentes a la frecuencia de red o sus armónicos). En este caso, el microprocesador funcionará en forma aleatoria y no cumplirá con su programa normal. No se puede predecir cuál será la falla del equipo y además, puede producir diferentes fallas en diferentes momentos. En una palabra, que el rey se vuelve loco porque su alimento está en mal estado.

Use el osciloscopio conectado directamente entre la fuente y la masa de microprocesador para detectar el ripple lógico, pero recuerde que pueden producirse pulsos superiores a la frecuencia máxima del osciloscopio. En casos extremos lo indicado es reemplazar los tres capacitores y el choque.

4 LA ORGANIZACION DE LA CORTE

Ya dijimos que el rey solamente decide. No va por la comarca observando las ovejas ni se hace cargo de cerrar la tranquera por la tarde. El rey tiene un conjunto de informadores que le indican cómo se desarrollan todas las actividades del reino y opera según esos informes a través de correos y vasallos.

El equipo a controlar tiene sensores distribuidos adecuadamente por todo su entorno.

Se trata de sensores de posición mecánica, medidores de humedad, sensores de so-

FIG.19.5.1 SEÑALES DIRECTAS Y NEGADAS

breconsumo, salidas de control de los circuitos integrados, etc. Según estas señales ingresan al microprocesador, opera en consecuencia a través de actuadores mecánicos o de patas de control de los circuitos integrados que, a su vez, operan motores o modifican el procesamiento de señales. El microprocesador puede ordenar directamente o a través de su bus de comunicaciones, lo que depende de la velocidad con que debe efectuarse esa acción.

5 BORRON Y CUENTA NUEVA

El rey micro es sumamente ordenado. Nada deja librado al azar y siempre, cumpliendo con el programa establecido, da los mismos pasos. Para que el rey no se confunda, las secciones de la corte deben comenzar siempre con el mismo protocolo. Siempre comienza preguntándole al mismo informante y operando sobre el mismo vasallo.

Todo microprocesador tiene un circuito externo de reset. La función del reset es ubicar todos los contadores internos en cero apenas le llega la tensión de fuente. Esto hace que el programa de trabajo se cumpla partiendo del primer paso de programa (contador de programa en cero) y que las memorias internas tengan acumulados valores iniciales nulos o predeterminados por el programa.

El circuito funciona automáticamente cuando se le da tensión al microprocesador y es un simple retardo de tiempo. Para entender el funcionamiento tenemos que realizar algunas aclaraciones con respecto a los nombres de las señales en circuitos digitales.

Los nombres de las señales indican su función. Por ejemplo, si en una pata del integrado dice ON (SI) seguro se trata de una pata de salida que enciende la fuente del equipo. Pero también puede estar nombrada como “ON negada” que se representa con una raya sobre el nombre. En este caso la fuente se debe encender cuando esta tensión está baja. Ver figura 19.5.1.

La tensión de reset recibe varios nombres según el fabricante del microprocesador, a saber: RST, RES o RESET pero se trata siempre de una señal negada, a pesar de que prácticamente jamás se le agrega el símbolo de negación. Es decir que cuando vea esos nombres, imagínese que tienen una rayita de negación aunque no la tengan. Ver figura 19.5.2.

Siendo una señal negada, el circuito de reset es muy simple, basta con un resistor y un capacitor aunque, por lo general, se agregan componentes activos para que el flanco de crecimiento del reset tenga más retardo y sea más abrupto con capacitores de menor tamaño.

En los equipos más modernos se utiliza un integrado de tres patas que se parece a un transistor pero que realmente es un circuito integrado, tal como veremos en la próxima edición.

Lo dado hasta aquí, es sólo el comienzo de la historia...

Una historia verídica en la que “nuestro rey” es protagonista y según podemos deducir, lo seguirá siendo por muchos años. ✪

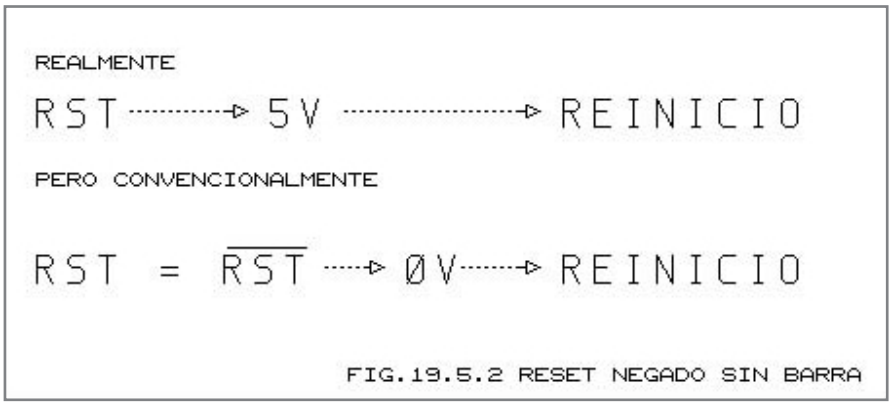


FIG.19.5.2 RESET NEGADO SIN BARRA

Lanzamiento Extraordinario

TEMAS DE ELECTRONICA

HACE EXACTAMENTE UN AÑO, CUANDO DECIDIMOS PUBLICAR POR LO MENOS UN LIBRO POR MES, NO PENSABAMOS QUE A LA FECHA IBAMOS A PODER EDITAR 17 OBRAS COMPLETAS SOBRE LOS MAS DIVERSOS TEMAS QUE ABARCA LA ELECTRONICA. HOY, NUESTRA PROPUESTA ES LA PUBLICACION DE POR LO MENOS DOS LIBROS MENSUALES DEBIDO A LA GRAN ACEPTACION QUE HAN TENIDO LOS TITULOS ANTERIORES. POR TAL MOTIVO, Y CONMEMORANDO EL XI ANIVERSARIO DE SABER ELECTRONICA, PRESENTAMOS UNA NUEVA OBRA EDITORIAL: "TEMAS DE ELECTRONICA", QUE CONSISTE EN UNA RECOPILACION ORDENADA Y DEBIDAMENTE ADAPTADA, DE DIFERENTES PUNTOS "EN COMUN", DE LOS 17 TITULOS PUBLICADOS DURANTE EL ULTIMO AÑO. ENTRE LOS TEMAS TRATADOS, FIGURAN LOS SIGUIENTES:

* *Los Adelantos en los Receptores de TV Actuales.*
* *Métodos de Codificación de Señales de TV.*
* *El Osciloscopio en el Automóvil.*
* *Plataformas de Audio.*
* *Resolución de Circuitos Electrónicos.*
* *Las Redes de Datos en Internet.*
* *Instrumentos Digitales.*
* *Efectos Especiales en Video.*
* *Diseño con Amplificadores Operacionales.*
* *Circuitos con Temporizadores Comerciales.*
* *Las Señales de Audio y Video en el DVD.*
* *Circuitos Prácticos para Todos los Niveles.*

SE TRATA DE UN TEXTO DE FACIL LECTURA QUE POSEE TODOS LOS TEMAS NECESARIOS PARA CONVERTIRSE EN UNA "ENCICLOPEDIA PRACTICA DE ELECTRONICA" CON MAS PAGINAS Y MAS INFORMACION.

A CONTINUACION, REPRODUCIMOS PARTE DE UN CAPITULO DEL MENCIONADO LIBRO.

RESOLUCION DE CIRCUITOS ELECTRONICOS

Antes de entrar en tema, precisamos enunciar algunas definiciones, referentes a la constitución de los circuitos, que servirán para describir ciertos aspectos fundamentales. El conocimiento previo de estas definiciones facilitará los análisis posteriores.

- Componente:
Es todo elemento físico que presenta una propiedad eléctrica (capacitores, resistores, generadores, inductores, etc).

- Circuito:
Se consigue con la interconexión de diversos componentes. También se utiliza a veces el término "red", pero preferentemente en relación con los circuitos más complicados y con los vinculados a la generación y distribución de energía eléctrica.

- Sistema:
Es la combinación organizada de partes -de iguales o diferentes naturalezas- que juntas forman un todo unitario y complejo que tiene una finalidad determinada. Por ejemplo, un automóvil es una combinación de estructuras y equipamiento mecánico, eléctrico, electrónico, hidráulico, neumático, etc. cuya finalidad es conducir por vía terrestre a personas en forma sistemática y segura.

Un circuito puede entonces ser o no un sistema, según sea ***"el todo"*** o solamente una parte.

Así por ejemplo, un diferenciador RC como el estudiado en el capítulo anterior puede ser un sistema si se lo toma aisladamente, pero no lo será considerado como parte del modulador (subsistema) de un equipo de radar (sistema).

- Topología:
Se denomina topología de un circuito a la forma en que el mismo se construye y para dar mayores definiciones, construimos la "topología" de la figura 1.

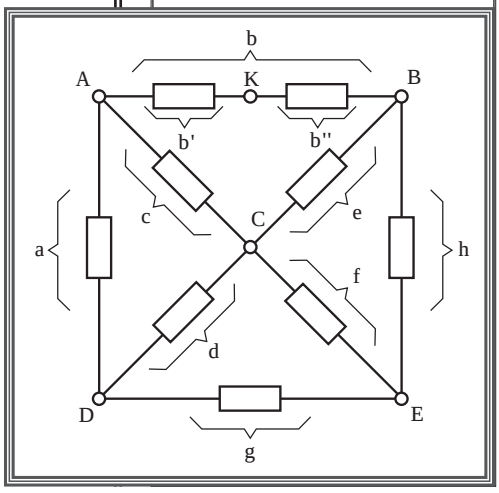
- Malla:
Es una trayectoria cerrada, tal que en su interior no queda ninguna otra trayectoria cerrada del circuito. Son mallas las formadas por las ramas ***a-c-d*** , ***b-c-e***, ***d-f-g***, y ***e-h-f***.

Las trayectorias cerradas ***a-b-e-d***, ***d-e-h-g*** y ***a-b-h-g***, por ejemplo, no son mallas, porque incluyen dentro de ellas otras trayectorias cerradas.

- Nodo:
Es el punto de unión de dos o más ramas. Si sólo se empalman dos ramas, el nodo se denomina simple.

En la figura 1, son nodos ***A, B, C, D, Y E.*** Si b'y b" se consideran ramas, ***K*** sería un nodo simple.

Figura 1



Eléctricamente, se consideran nodos aquellos puntos cuya tensión es de interés.

- Rama:

Es un elemento, o conjunto de elementos conectados en serie, con dos terminales. Es decir, sería una "línea" que va de un nodo a otro del circuito.

Son ramas ***a, b, c, d, e, f, g, y h*** de la figura 1. También podrían considerarse como ramas separadas, de acuerdo a la definición, **b'y b"**, en lugar de definirlas como partes de la rama b.

- Terminal:

Es un nodo que se caracteriza porque pueden conectarse a él la excitación o la alimentación del circuito, tomarse la señal de respuesta o conectar el terminal de otro circuito. En muchos casos, los terminales son los únicos puntos a través de los cuales se puede acceder al circuito.

- Trayectoria:

Corresponde al camino formado por varias ramas en serie. Si una trayectoria comienza en un nodo y termina en otro diferente, se denomina trayectoria abierta. Si finaliza en el mismo nodo en que se inició, es una trayectoria cerrada.

En la figura 1, ***a-b-e*** es una trayectoria abierta, ***a-b-h-g*** es una trayectoria cerrada.

Primera ley de Kirchhoff

El físico alemán Gustav R. Kirchhoff formuló en 1857 dos leyes que descubrió experimentalmente.

Con la aplicación de las leyes de Kirchhoff se pueden resolver problemas de circuitos cuya solución sería muy difícil con aplicar únicamente las relaciones tensión-corriente de los distintos elementos.

El problema típico a resolver con las leyes de Kirchhoff es entonces el de aquellos circuitos en los que existen una o varias excitaciones y se desea conocer los valores de todas las corrientes y caídas de tensión resultantes.

La primera ley de Kirchhoff también se la llama: "ley de las corrientes". Establece que:

En cualquier circuito, la suma algebraica de las corrientes que concurren a un nodo es igual a cero.

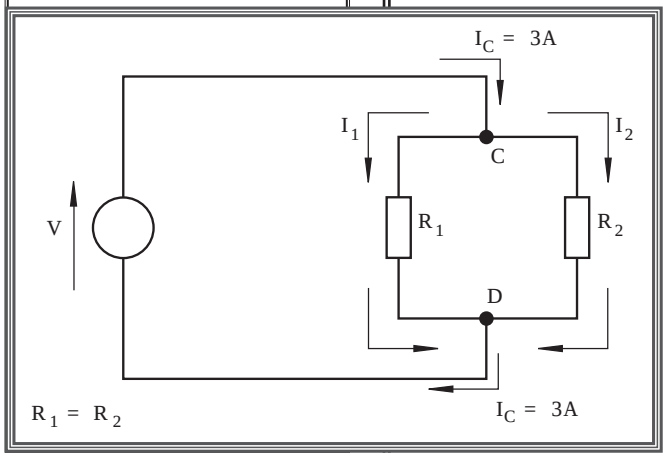
Esta ley establece que la suma de las corrientes que llegan a un punto de un circuito es igual a la suma de las corrientes que salen. Para explicar esta ley, recurriremos al circuito de la figura 2.

La corriente total del circuito que entra por el punto C y sale por el D es:

$$I_C = I_1 + I_2 \qquad \textbf{(1)}$$

R_1 y R_2 están en parelelo y, de acuerdo a la defi-

Figura 2



nición anterior, cada una de ellas constituye una rama. La corriente total (I_C = 3 A) se dividirá en el nodo C en corrientes individuales, inversamente proporcionales a la resistencia de cada rama. En este caso particular, como las resistencias son iguales, las corrientes también lo serán.

$$I_1 = I_2 = 1{,}5 \text{ A} \qquad \textbf{(2)}$$

De todo lo visto, podemos decir que las corrientes se consideran:

- *Positivas las corrientes que entran al nodo, porque se suman a la cantidad de electricidad que hay en ese punto (la corriente es carga por unidad de tiempo).*
- *Negativas las que salen del nodo, porque se restan a la cantidad de electricidad existente en el punto.*

Si observamos nuevamente el punto C, podemos decir que:

$$+I_C - I_1 - I_2 = 0 \qquad \textbf{(3)}$$

Esto es equivalente a la fórmula 1, aunque se haya reordenado pasando términos para igualarla a cero. Si reemplazamos por los valores de corriente del circuito, tenemos:

$$+3A - 1{,}5A - 1{,}5A = 0$$

Es decir:
La suma algebraica de las corrientes del nodo C es igual a cero.

Aplicando un razonamiento similar, podemos verificar que la suma algebraica de las corrientes del nodo D es también nula. En este caso, los signos que corresponden según la convención establecida son:

$$+I_1 + I_2 - I_C = 0$$

En el circuito, I_1 e I_2 son entrantes e IC saliente.

Supongamos ahora que el sentido de la corriente del circuito sea el inverso al anterior, para lo cual deberíamos invertir el generador. Analizando la figura 2, vemos que sería:

Nodo C: $+I_1 + I_2 - I_C = 0$
Nodo D: $+I_C - I_1 - I_2 = 0$

En ambos casos se cumple la igualdad.

Deducimos entonces que:

No es necesario conocer a priori los sentidos de las corrientes.

La ley de Kirchhoff se cumple igual aunque el presunto sentido de la corriente no sea el verdadero, siempre que el sentido elegido se mantenga

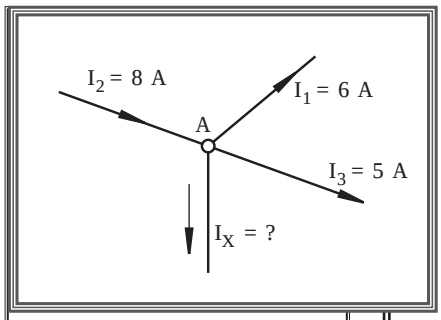


Figura 3

durante toda la solución del problema. Una vez resuelto el circuito, se obtendrán los signos verdaderos de las corrientes.

La figura 3 representa un nodo A de un circuito. La incógnita es la corriente Ix.

Como no conocemos ni su valor absoluto ni su sentido, para poder escribir la ecuación del nodo consideraremos que es saliente: la escribiremos entonces con signo negativo:

$$+I_2 - I_1 - I_3 - I_x = 0$$

Reemplazando ahora los valores numéricos:

$$+8A - 6A - 5A - I_x = 0$$
$$+8A - 11A - I_x = 0$$

Es decir: $- 3A - I_x = 0$

$I_x = -3\ A$

Los ampere negativos no existen. La solución es absurda, y nos está indicando el error de suponer que Ix es saliente.

Por lo tanto, el sentido correcto es entrante.

Supongamos ahora que hubiésemos elegido a priori I_x como entrante. La ecuación sería:

$$+I_2 - I_1 - I_3 + I_x = 0$$
$$+8A - 6A - 5A + I_x = 0$$
$$- 3A + I_x = 0$$
$$I_x = 3A$$

Deducimos que la primera ley de Kirchhoff nos confirma la corrección del sentido supuesto.

Generalizando: "para un nodo al que convergen n corrientes (algunas entrantes y otras salientes), la primera ley de Kirchhoff se puede expresar como":

$$\sum_{i=0}^{n} Ii = 0 \qquad (4)$$

2) Segunda ley de Kirchhoff

Esta ley también suele denominársela "ley de las tensiones". Establece que:

En cualquier malla de un circuito, la suma algebraica de las fuerzas electromotrices aplicadas y las caídas de tensión en los componentes pasivos es igual a cero.

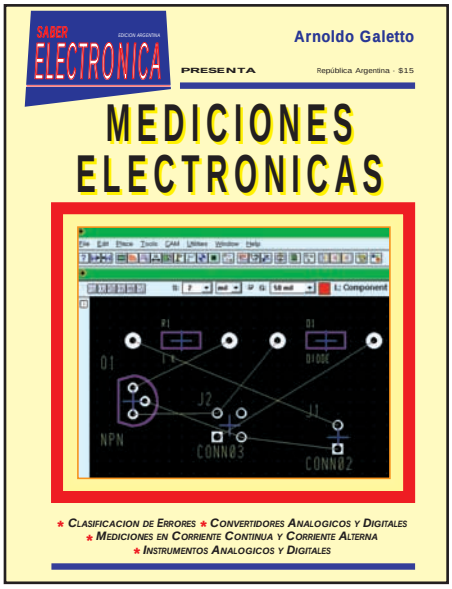
De la misma manera que lo hemos hecho anteriormente con la 1ª ley, podemos efectuar el desarrollo de este enunciado, tema que será desarrollado oportunamente. ✪

RELANZAMIENTO DEL TEXTO:

MEDICIONES ELECTRÓNICAS

Conversores D-A

Debido a numerosos pedidos de nuestros lectores, Saber Electrónica relanza el texto "Mediciones Electrónicas" que estará nuevamente en los mejores quioscos del país. En esta nota, explicamos el principio de funcionamiento de los conversores digitales-analógicos; tema que es parte del capítulo 4 de la mencionada obra, que fue adaptado para la presente edición.



Por: Arnoldo Galetto

Los convertidores D-A suelen usarse como elemento de realimentación en algunos convertidores A-D. Los D-A aceptan información digital y suministran una corriente o una tensión que es proporcional al valor numérico aplicado a su entrada. La información puede presentarse en cualquier código y puede representar magnitudes positivas, negativas o ambas.

En la figura 1, vemos la relación entre una entrada digital y una salida analógica para un convertidor D-A de 3 bits, en el que las cantidades negativas se encuentran representadas en signo y magnitud.

Una de las ventajas de trabajar con convertidores D-A en aplicaciones analógicas, es su habilidad para mantenerse independiente de desplazamientos indebidos con el tiempo y la temperatura y su mayor inmunidad frente al ruido que la información analógica.

La *resolución* de un conversor A-D depende de la cantidad de bits elegidos para su implementación. Si se eligen 16 bits la resolución es de una parte en 2^{16} -1 , o sea una parte en 65535. La *exactitud* de un D-A se encuentra comandada por la precisión y estabilidad de

Nº de bits	*Tensión para 1 bit*	*1 bit en términos de % de plena escala*
12	2.4 mV	0.024%
16	152 µV	0.00152%

Tabla 1

todos sus componentes, por el ruido eléctrico y las pérdidas del circuito.

Ejemplo

Dado un D-A con una salida máxima de 10V, determinar el límite superior de error debido a las causas anteriores, para el caso de 12 y 16 bits de resolución (vea la tabla 1).

Es evidente del ejemplo anterior que la resolución de 16 bits requiere una fabricación muy cuidadosa, además es necesario tener en cuenta los blindajes necesarios y la eliminación de corrientes de pérdidas. En un sistema numérico de base 2, una cantidad cualquiera Q se representa por los símbolos siguientes:

$$a_{n-1}\, a_{n-2} \ldots a_1 \ldots a_2\, a_1\, a_0$$

Cada uno de ellos se caracteriza por su posición o rango, precisado por el subíndice *i* que define su peso 2^i. Un convertidor D-A con resistencias de peso definido, según el párrafo anterior, está compuesto por cuatro componentes principales, según la figura 2:

a) n llaves, una por cada bit aplicado a su entrada;

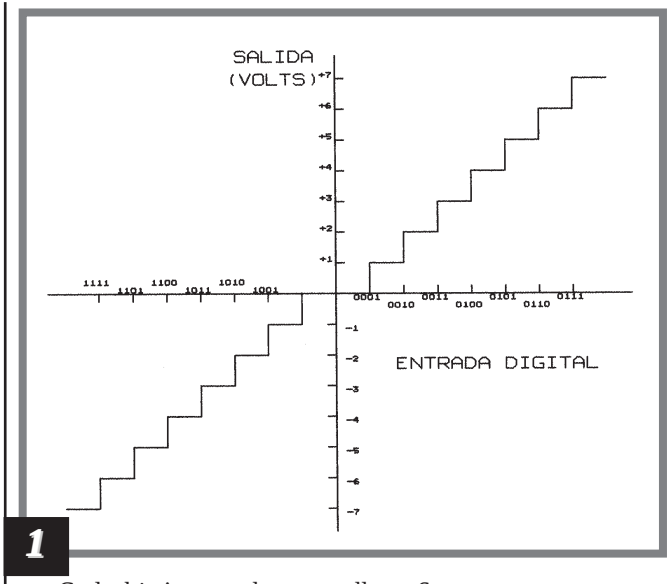
b) una red resistiva con resistencias con los pesos adecuados;

c) un voltaje de referencia V_R *; y*

d) un elemento sumador que añada las distintas corrientes que fluyen en la red resistiva y desarrolle una señal que sea proporcional a la entrada digital.

Supongamos un registro externo al D-A que nos dé un número binario *N*, de *n* bits:

$$N = a_{n-1}\, 2^{n-1} + a_{n-2}\, 2^{n-2} + \ldots + a_1 2^1 + a_0 2^0 = \sum_{i=0}^{n-1} a_i\, 2^i \qquad [1]$$



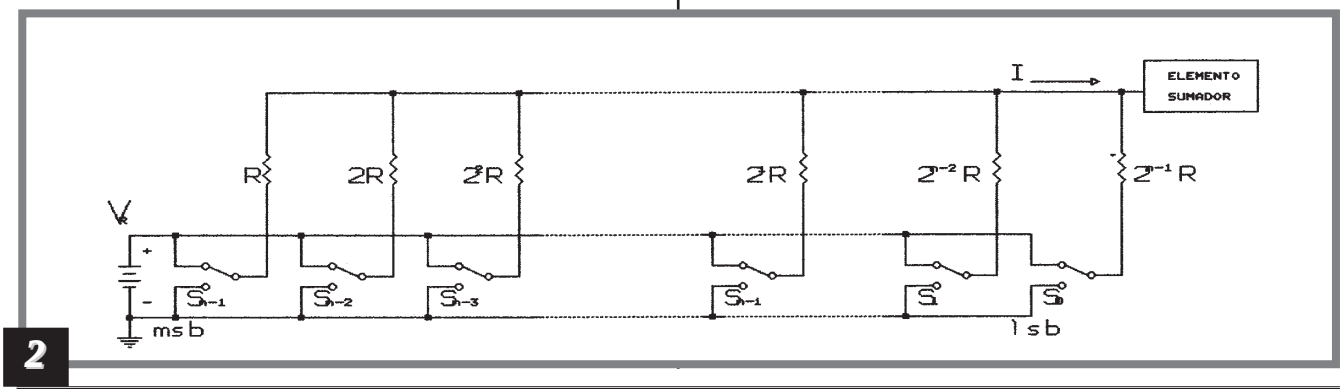
1

Cada bit *i* controla a una llave S_i que se conecta a V_R cuando $a_i = 1$ y que se conecta a masa cuando $V_R = 0$. Se presupone que la fuente de referencia V_R posee una impedancia interna igual a cero. Los resistores que están conectados a las distintas llaves tienen el valor adecuado como para que la corriente que fluye a través de ellos sea proporcional al peso binario de su respectivo bit de entrada. El resistor en la posición más significativa (msb) tiene el valor *R*, el siguiente tiene el valor *2R*, etc., el resistor con el bit menos significativo (lsb) tiene el valor $2^{n-1}R$. Luego, la corriente total que fluye hacia el elemento sumador es:

$$I = \frac{a_{n-1}V_R}{R} + \frac{a_{n-2}V_R}{2R} + \ldots + \frac{a_1 V_R}{2^{n-2}R2} + \frac{a_0 V_R}{{}^{n-1}R} \qquad [2]$$

podemos reescribir a la [2] como:

$$I = \frac{V_R}{2^{n-1}R}\left(a_{n-1}2^{n-1} + a_{n-2}2^{n-2} + \ldots + a_1 2^1 + a_0 2^0\right) = \frac{V_R}{2^{n-1}R}\sum_{i=0}^{n-1} a_i\, 2^i \qquad [3]$$



2

0 sea que la corriente de salida del D-A es proporcional al número representado por aquellas llaves que están conectadas a V_R , las que tienen $a_i = 1$.

La corriente máxima circula cuando todos los coeficientes a_i son iguales a uno.

$$I_{max} = \frac{V_R}{R} \frac{2^n-1}{2^{n-1}} \qquad [4]$$

Ejemplo.

Consideremos un convertidor D-A con una tensión de referencia V_R = 10V

a) *¿cuál es el mínimo valor de R tal que I_{max} no pasará de 10mA, y*

b) *cuál es el menor valor discreto de I ?*

a) de [4] $$R > \frac{V_R}{I_{max}} \frac{2^n - 1}{2^{n-1}} = \frac{10}{10^{-2}} * \frac{255}{128} = 2\ k\Omega$$

b) $$I_{max} = \frac{V_R}{2^{n-1} * R} = \frac{10}{128*2}\ mA = 39.1\mu A \qquad [5]$$

En la práctica, las llaves tienen una resistencia finita que se encuentra en serie con los distintos resistores, y tanto sus magnitudes como sus variaciones tienen que tomarse en cuenta en el diseño del conversor D-A. Ya que la influencia en la corriente total disminuye en un factor de 2 a medida que se baja en cada bit, las tolerancias de estabilidad y exactitud en los bits menos significativos no son tan importantes como en los primeros.

Ejemplo

Dado un convertidor de 10 bits con una tensión de referencia de 10.000V y R = 2 kΩ, calcular la tolerancia de los resistores en:

a) *la posición menos significativa, y*

b) *la posición más significativa. El error debido a las tolerancias de las resistencias no deberá exceder ±1/2 lsb de plena escala.*

El paso más pequeño correspondiente a S_o,, conectado a V_R y con todas las otras llaves conectadas a masa, es, de acuerdo a [4].

$$I(lsb) = \frac{10V}{512 * 2k\Omega} + 2^0 mA = 9.76\mu A$$

de [4] $$I(fondoescala) = \frac{10V}{2k\Omega} * \frac{1023}{512} = 10mA$$

a) Una variación de ±1/2 lsb es de ± µA, correspondiente a una tolerancia del 50% en la posición menos significativa. En la práctica estamos más interesados en que la tolerancia entre las relaciones de las resistencias tenga alta precisión más que en el valor absoluto de las mismas, es común que la tolerancia del resistor menos significativo sea del 10%.

b) La tolerancia en la relación del bit más significativo es;

$$\pm \frac{1}{2} * \frac{I(lsb)}{I * (fondo\ escala)} = \pm \frac{4.9\mu A}{10mA} \cong 5 * 10^{-4} = \pm 0.05\%$$

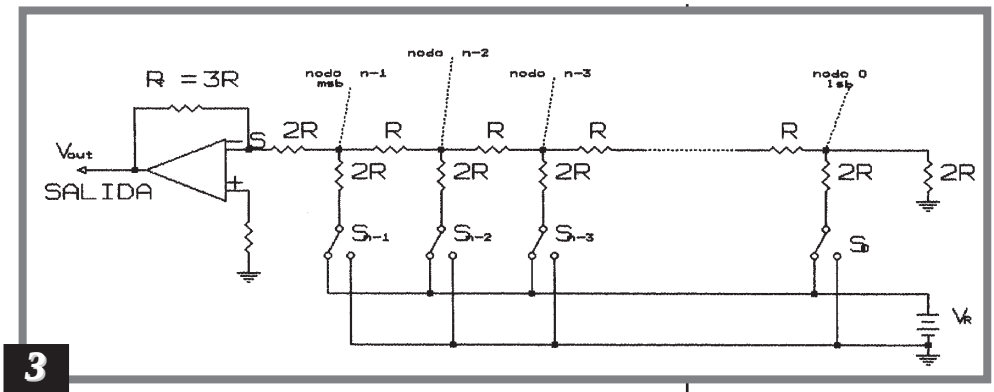
Este tipo de conversor tiene el inconveniente de que las resistencias tienen una dispersión muy grande de valores, lo que dificulta su fabricación en forma de circuito integrado, supongamos que la resistencia de mayor peso correspondiente al bit más significativo es de 10kΩ, para un conversor de 10 bits la del lsb será de 5.12MΩ.

Convertidores D-A utilizando redes R-2R.

La red de pesos binarios de la figura 2 necesita un rango de valores muy amplio, además las llaves a semiconductores deben estar calibradas según la posición de cada bit si se desea buena exactitud. Un D-A con una red R-2R en escalera como se muestra en la figura 3, elimina estas complicaciones por el simple expediente de agregar una resistencia por cada bit. La ventaja de este tipo de red es que las resistencias son solamente de dos valores. Veamos como cada bit contribuye a la salida en proporción a su peso binario.

Ya que la red es lineal, su operación puede analizarse con el teorema de superposición; esto es, la contribución a la tensión de salida de cada fuente puede considerarse independiente de las demás y, finalmente, todas las contribuciones se suman para obtener la resultante de salida V_{out}.

Consideremos la llave (n-1), la más significativa, conectada a V_R y todas las otras llaves conectadas a cero. La resistencia desde el nodo (n-1) hacia la izquierda es



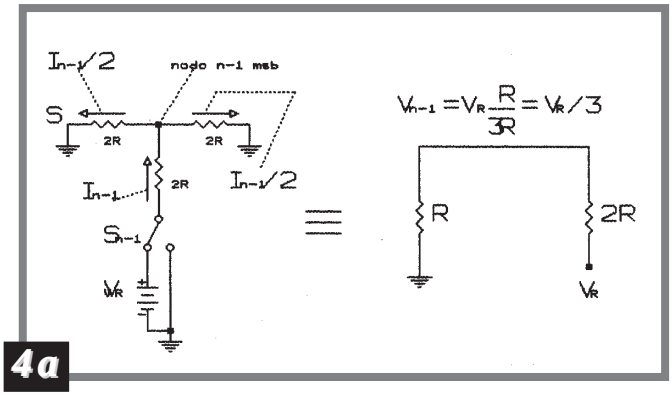
3

de valor 2R. Así la corriente debida a la tensión de referencia V_R se divide en partes iguales como se ilustra en la figura 4a; la contribución de la llave (n-1) sola, a la tensión de salida es:

$$V_{n-1} = V_R \frac{R}{3R} = \frac{V_R}{3}$$

donde V_R es la tensión de referencia. Ya que hemos elegido que la ganancia del AO con respecto al nodo (n-1) sea igual a -3/2 (la R_f = 3R en la Fig.4.4), la tensión de salida debida al bit más significativo es:

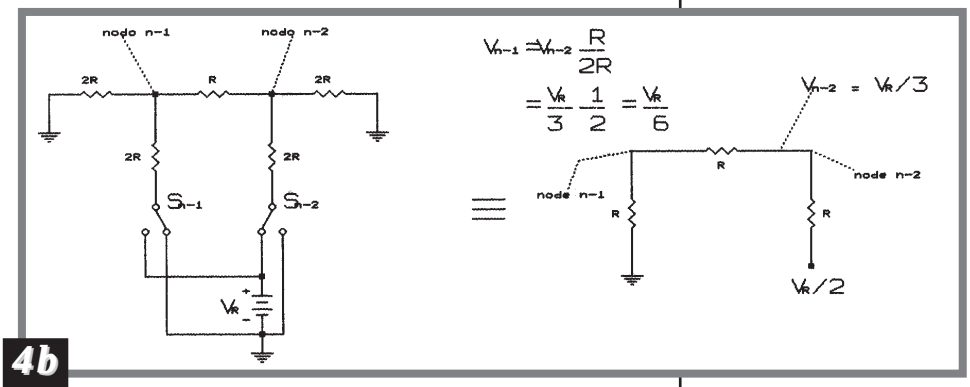
$$V_{out}\,(\text{msb}) = \left(\frac{V_R}{3}\right) * \left(\frac{3}{2}\right) = -\frac{V_R}{2}$$



4a

Consideremos ahora a la siguiente llave S_{n-2} conectada a V_R con todas las otras llaves a 0, figura 4b, tenemos una situación similar a la anterior. Es decir, la corriente en el nodo n-2 se divide igualmente a la derecha y a la izquierda y resulta en una tensión en el nodo n-2:

$$V_{n-2} = \frac{V_R}{3}$$



4b

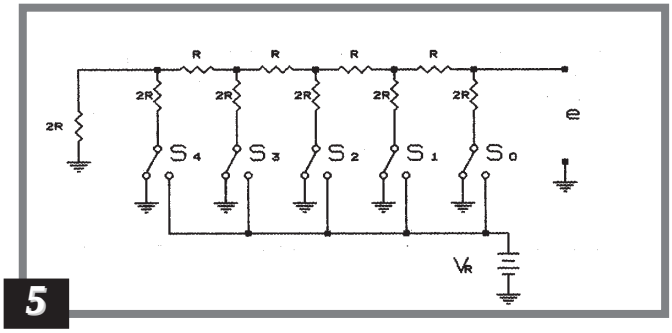
esta tensión se ve atenuada en un factor de 2 en el nodo n-1 como se muestra en el circuito equivalente de la Fig.5.4b. Entonces, la salida del AO es:

$$V_{out\,(n-2)} = \left(\frac{V_R}{3}\right) * \left(\frac{1}{2}\right) * \left(\frac{3}{2}\right) = \frac{V_R}{4}$$

Aplicando el mismo procedimiento a los nodos restantes obtenemos:

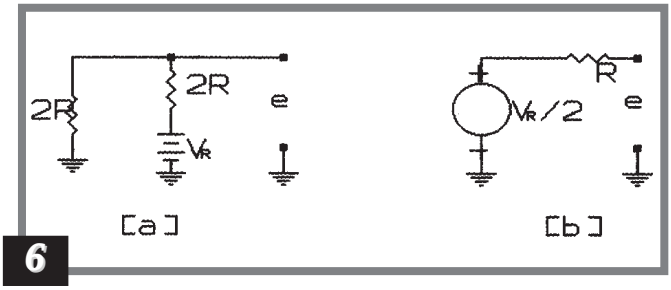
$$V_{out} = V_R\,(a_{n-1}\,2^{-1} + a_{n-2}\,2^{-2} + \ldots + a_{-1}2^{-(n-1)} + a_0 2^{-n}) =$$

$$V_{out} = -V_R\,2^{-n}\,(a_{n-1}\,2^{n-1} + a_{n-2}\,2^{n-2} + \ldots + a_1\,2^{-1} + a_0\,2^0) =$$

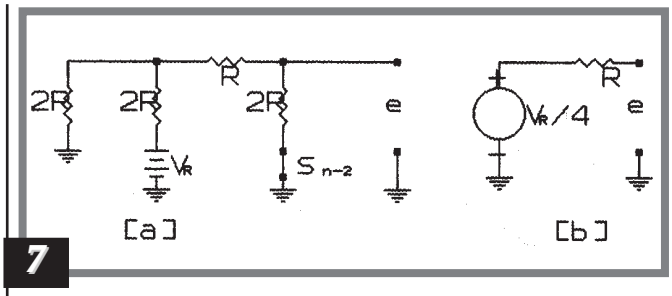


5

2R, ya que la entrada del AO es una tierra virtual. Puede comprobarse con facilidad que la resistencia que se ve desde cada nodo es igual a 2R siempre y cuando la red esté terminada en sus extremos con una resistencia



6



7

$$V_{out} = -V_R 2^{-n} \sum_{i=0}^{a-1} a_i\, 2^i$$

donde a_1 = 0 ó 1 dependiendo en si la llave i_{esima} está a masa o aV_R. Tenemos entonces que la salida del convertidor D-A es proporcional a la suma de los pesos representados por aquellas llaves que se encuentran conectadas a V_R.

Otra forma de analizar la red R-2R es con el circuito de la figura 5, suponiendo una llave conectada a la tensión de referencia por vez y con las otras conectadas a masa, y viendo la resultante de salida para cada caso.

Supongamos tener la llave S_{n-2} conectada a V_R y todas las demás a masa. El circuito equivalente lo vemos en la figura 6a, aplicando el teorema de Thévenin obtenemos el circuito de la figura 6b., en él vemos que la tensión de Thévenin es igual a $V_R/2$ y la resistencia de Thévenin tiene un valor de R.

Si ahora hacemos que sea la llave S_{n-2} la conectada a V_R y las demás a masa, resulta el circuito de la figura 7a junto con su equivalente de Thévenin en la figura 7b. En este caso la tensión de Thévenin es V_R y la resistencia de Thévenin sigue siendo igual a R.

Si tuviéramos a S_{n-3} conectada a V_R y las demás a masa, la tensión de Thévenin sería $V_R/8$ y la resistencia equivalente de valor R. Prosiguiendo con este análisis encontraremos que la expresión general para la tensión equivalente de Thévenin es:

$$v = \frac{V_R}{2^{i+1}}$$

La resistencia equivalente sigue siendo R. Como dijimos antes, este circuito es lineal, por lo que se le puede aplicar el principio de superposición, si conectamos todas las llaves aV_R , la tensión de salida e será:

$$e = \left(\frac{V_R}{2} + \frac{V_R}{4} + \frac{V_R}{8} + \frac{V_R}{16} + \frac{V_R}{32}\right) = \frac{V_R}{2}\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4}\right)$$

Lo dado hasta aquí es solo una pequeña reseña teórica sobre los Conversores Digitales-Analógicos, demás está decir que el tema no se agota aquí y que oportunamente lo retomaremos. ✪

PLC:
Nuevos Autómatas de Control Para la Industria

Una nueva línea de autómatas de control, de muy bajo costo, flexibilidad y de gran utilidad para el gremio electrónico ha aparecido en el mercado. Son muy fáciles de programar en LADDER. Con este dispositivo de tamaño reducido y bajo consumo, podrá reemplazar sus tableros eléctricos con relés, timers y contadores; por lo tanto, consideramos que esta herramienta pronto aparecerá en forma masiva en la industria.

Por: Gustavo Reimondo
Dpto. Técnico de SCM International
www.cybernomo.com

Introducción

En la actualidad existen tres tecnologias ampliamente difundidas para la implementación de controles para la industria, robótica y máquinas automáticas. Ellas son:

* *La utilización de microcontroladores con programación secuencial,*
* *La utilización de PLCs (Programable Logic Controllers) con programación y procesamiento paralelo y, por último,*
* *Las PCs con herramientas de programación y procesamiento paralelo como ser el caso de las herramientas de instrumentación virtual que estamos describiendo mes a mes en la sección: "Electrónica y Computación".*

De todas estas herramientas, la más económica pero a la vez flexible y fácil de programar e instalar, es la que emplean PLCs de muy bajo costo en el mercado. Para la confección de este artículo nos basaremos en la línea de PLCs SC-ME10 y la línea SCMH. Estos pequeños PLCs efectivamente pueden reemplazar sus tableros con relés, timers y contadores. Su programación se realiza a través de un software de desarrollo llamado LADDER. Este sistema de desarrollo se basa en los conocimientos del usuario en el diseño de tableros con relés, contactores y timers. Cualquier persona que tenga conocimientos para implementar un sistema o tablero con relés puede programarlos.

Incluso, posee la ventaja de que el software corre sobre DOS y que se requiere un equipo mínimo para programarlos, como ser una PC XT, AT, 386, 486 o superior. Pese a ello posee un entorno de programación amigable para el usuario.

El usuario sólo tendrá que dibujar el esquema en la pantalla de la PC, tal que con sólo oprimir una secuencia de teclas el progra-

ma dibujado en la PC se transfiera al PLC.

Una vez transferido al PLC, el usuario podrá ver desde la computadora los estados lógicos de las entradas, salidas, relés internos, contadores, etc.

Sus ***entradas/salidas,*** con tensiones de de 12 a 30V, eliminan la necesidad de drivers extras para la conexión de equipos externos y su bajo precio le permitirá ahorrar dinero mientras que podrá acceder a una mejor técnica de diseño para su próximo tablero.

Pese a su simple apariencia, el PLC **"SCME10-npn"** utiliza las mismas herramientas de programación que los PLCs mayores como ser la serie SCMH que comprende desde la SCMT20H con 12 entradas y 8 salidas a la SCMT64H con 40 entradas y 24 salidas.

Se lo puede programar si se utiliza un potente editor y simulador lógico tipo LADDER. Corre en cualquier PC IBM compatible.

Su simulador lógico,, le permitirá realizar todos los testeos de su programa en su PC sin conectar el PLC.

El programa simulado y testeado podrá ser bajado al SCME10 por medio de la interfase ***optoaislada*** de bajo costo.

El programa podrá ser capturado nuevamente por la PC con sólo el toque de una tecla.

Los programas pueden ser protegidos por medio de ***passwords*** (claves secretas) para que no puedan ser visualizados por personas no autorizadas.

Damos a continuación las descripciones generales de esta serie de PLCs, para sistemas autómatas de control para la industria:

- 6 entradas con LED indicadores (24V npn type).
- 4 salidas (cada una con capacidad para drenar 1 Amper en tensiones de 12 a 30 volts).
- 8 relés internos + 2 salidas internas.
- 4 timers (0,1 a 25,4 segundos)
- 4 contadores (1 a 254)
- 1 secuenciador con 32 pasos (step#0-31)
- 90 pasos de programa (1 contacto = 1 paso)
- Programable en Ladder Logic software con simulador.
- Almacenamiento de programas en EEPROM (por 40 años).
- Terminales con bornera

En la tabla 1 se dan las especificaciones de hardware más importantes.

TABLA 1

1. Alimentación:
Tensión de alimentación: 12 a 30V (+/- 10% ripple, 0,5 a 2 A, dependientes de las cargas) y 20 mA sin carga.

2. CPU:
Tamaño de memoria: 90 pasos en EEPROM,
Velocidad de ejecución: 80 microsegundos por paso.

3. Entrada:
Cantidad: 6
Tensión de entrada 0 Lógico: circuito abierto 8,5V a +V
Tensión de entrada 1 Lógico: 0V a +35Vc.c.

4. Salidas
Cantidad: 4
Corriente pico: 1A por salida
Tensión para 1 Lógico: 1,2V con 500 mA
Protección contra inducción: Si

5. Dimensiones
5,4 cm x 5,4 cm x 2,0 cm

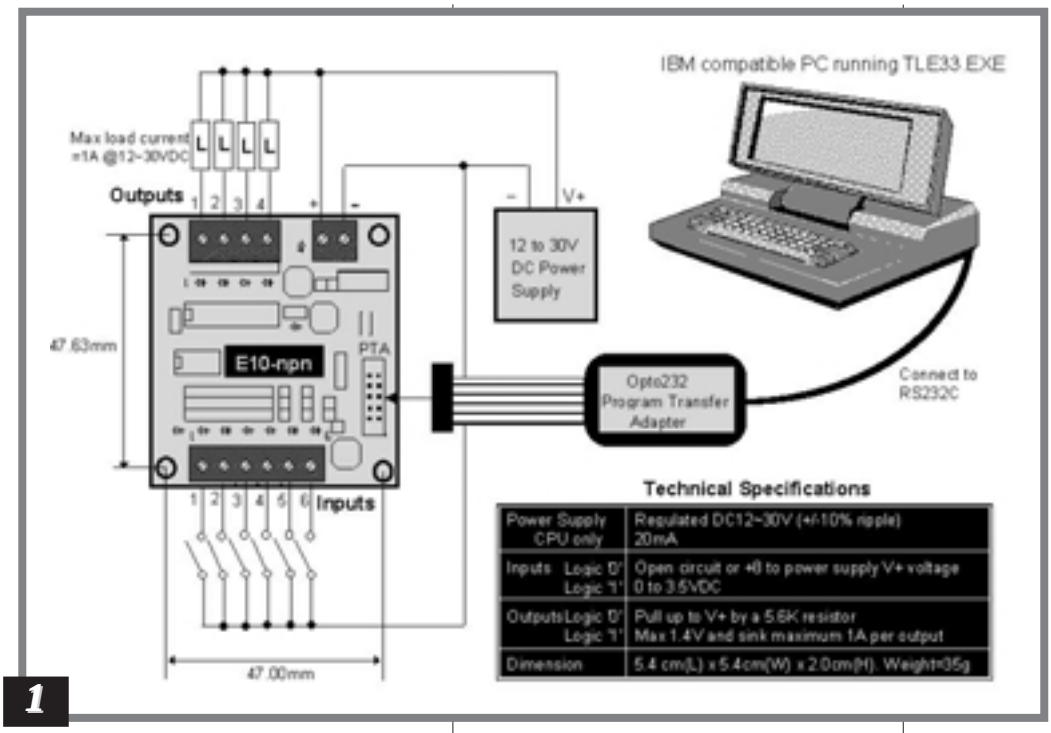
6. Peso
35 gramos

Resumen del software Ladder TLE33.EXE

TLE33.EXE es una versión especial de Ladder para el E-10. Debido a la cantidad de I/Os, timers & contadores disponibles en la serie E, el TLE33 setea los siguientes límites de sus programas Ladder:

- Entradas: 8
- Salidas: 6
- Reles internos: 8
- Timers: 4
- Contadores: 4
- Secuenciadores: 1
- Cantidad máxima de steps 90

Los valores máximos preseteables de los contadores y timers son entre 0 y 254, mientras que en las versiones TL-3x.EXE (TL31.EXE a TL33.EXE), estos valores pueden ser entre 0 y 9999. Además, sólo estarán disponibles un mínimo de bits y funciones especiales.
Para una mejor diferenciación entre los archivos creados por



1

TLE33.EXE o el TL3x.EXE, todos los archivos TLE33.EXE utilizan la extensión ".PE3" por default, mientras que para el TL3x.EXE se utiliza la extensión ".PC3".

Guía de Instalación del SCM E10-npn PLC

En el gráfico de la figura 1 se muestra una forma esquemática en que puede realizarse la conexión.

Damos a continuación, una serie de funciones básicas para l;a implementación de este sistema:

1. Menú de Inserción de elementos

Vea la imagen de la figura 2.

Para insertar un elemento a el diagrama Ladder, Ud. deberá oprimir la tecla <Ins> y elegir un elemento del menú "Ins Element". Este menú le permitirá crear contactos normalmente cerrados o abiertos en serie o en paralelo.

Una o más bobinas podrán ser conectadas al elegir los ítems "7" u "8".

Para insertar una función especial, seleccione el item "9" o "0" (para más de una función) aparecerá el menú especial, descripto a continuación.

2. Menú especial de Funciones

Vea la imagen de la figura 3.

A. [RSctr] - Esta función resetea el contador a estado inactivo.

B. [StepN] - Ud. puede setear el contador de pasos del secuenciador 1 a un valor entero entre 0 y 31.

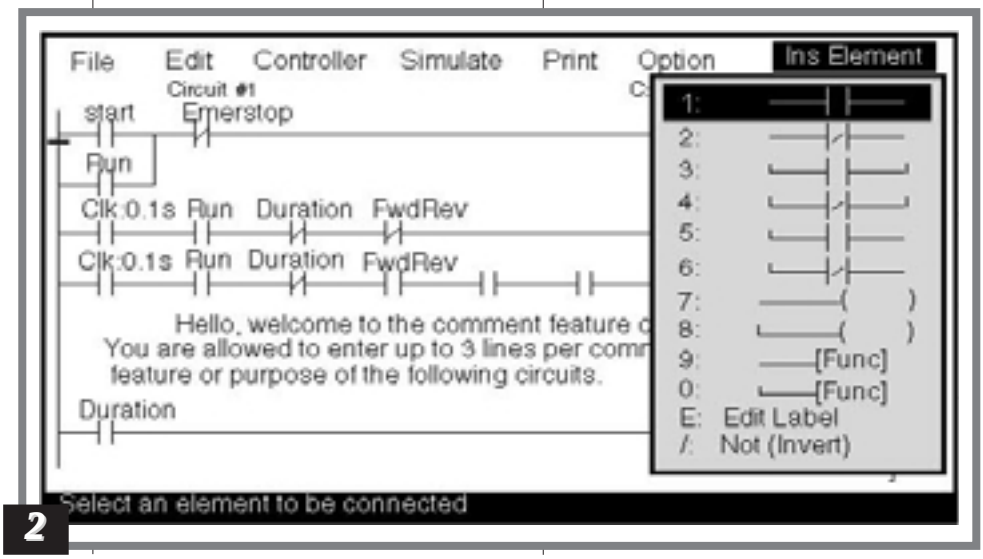
C. [Latch],[Clear] - Al activarse, la salida o el relé interno se activará hasta que sea reseado por la función [Clear] .

D. [Ilock],[ILoff] -

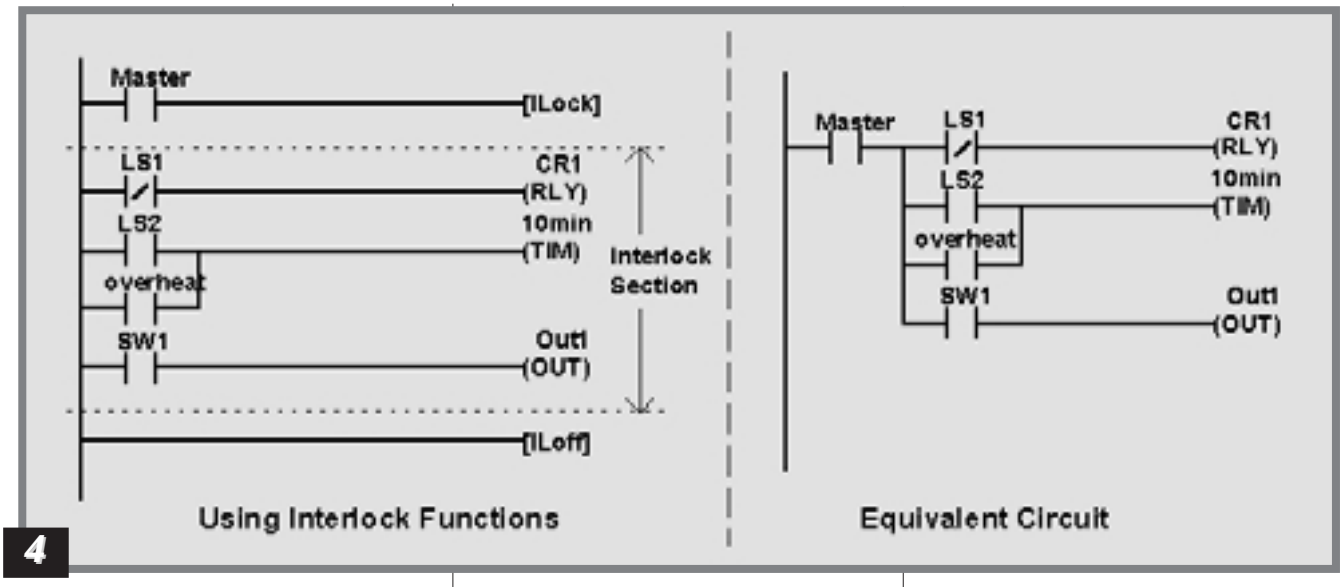
Esto es equivalente a un relé maestro con sub-branches, como se ilustra en la figura 4.

E. [dDIFU] - El relé asociado se activará por un instante de escaneo cuando su condición de ejecución va de falso a verdadero (OFF a ON)

F. [dDIFD] - El relé asociado

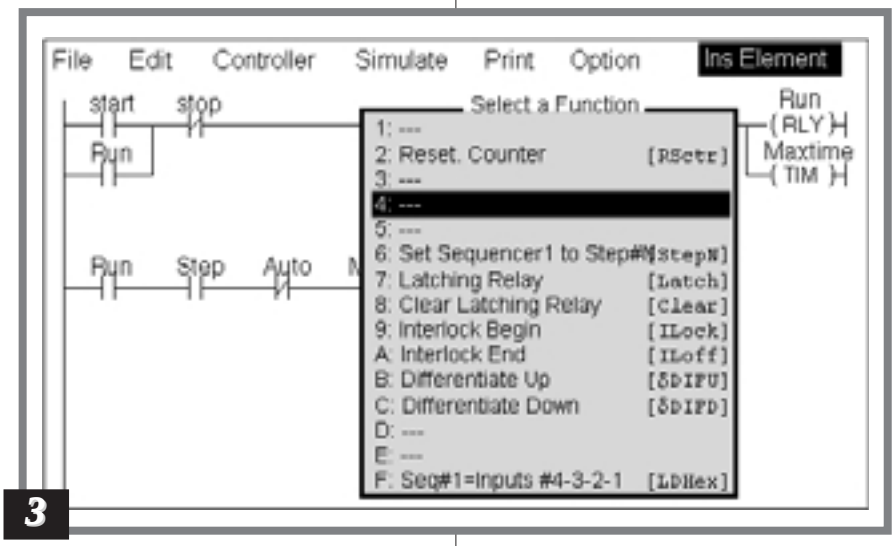


2

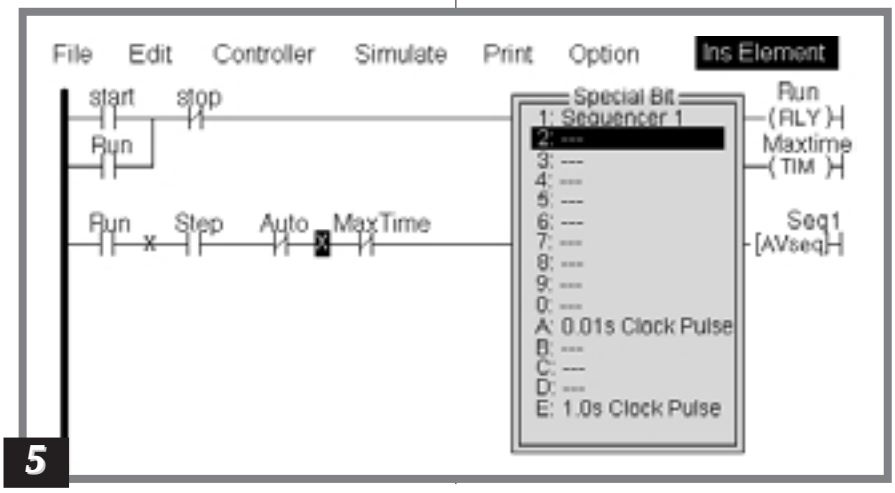


4

se activará por un instante de escaneo, cuando su condición de ejecución va de verdadero a falso(ON a OFF).



3



5

G. [LDHex] - Setea el valor presente del contador 1 a un valor binario de 4 bits y toma el formato de las entradas 4,3,2,1, donde la entrada 4 corresponde al bit más significativo.

Vea ahora, el gráfico de la figura 5).

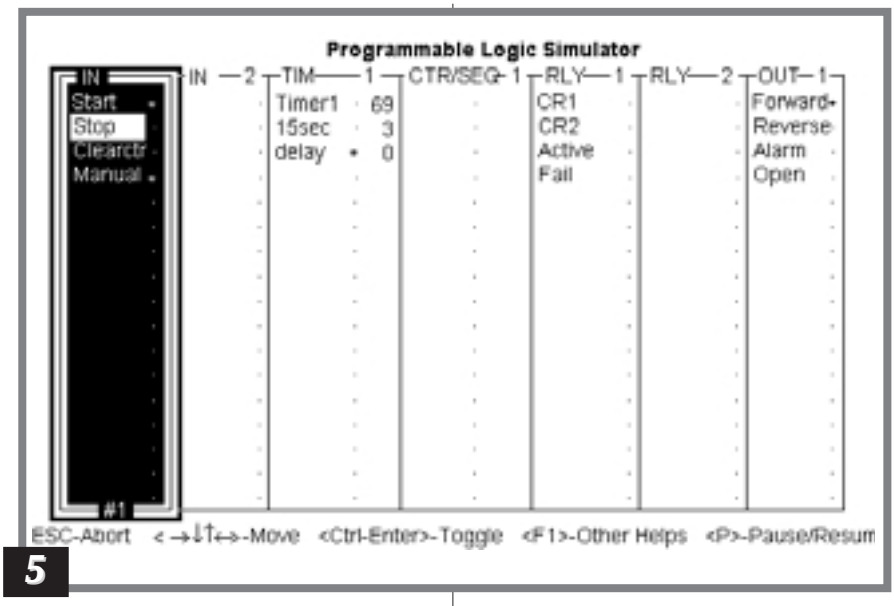
a. Clock Pulse - Se dispone de dos tipos de pulso de reloj de 0.01 segundo y de 0,1 segundo, puedan ser utilizados como contactos NC o NA.

b. Sequencer #1 - Posee un secuenciador y cada paso del secuenciador puede ser usado como un contacto del diagrama ladder. El secuenciador soporta 32 pasos (de 0 a 31).

3. Simulación en tiempo real

Mientras construye su programa, podrá simularlo al utilizar el simulador en tiempo real. Cuando corra el simulador, Ud. verá la pantalla organizada en 7 columnas, tal como puede observarlo en el gráfico de la figura 6.

Las dos primeras columnas muestran las entradas, luego los timers, contadores/secuenciadores ,



5

relés y salidas internas. Al lado de cada entrada/salida aparecerá un led indicador de estado.

4. Monitoreo y Control, On-line

Podrá monitorear el estado de todas las salidas, timers y contadores del PLC via RS232. También le permitirá poner en pausa el PLC y forzar cualquier salida a ON o OFF o modificar el valor de Contadores y/o Timers.

5. Password

Le permitirá proteger la intelectualidad de su programa a través de un password. ✪

Comunicaciones Vía Satélite: Constitución de un Satélite

PARTE 1

SIGUIENDO CON LA EDICION DE NOTAS REFERENTES A LAS COMUNICACIONES VIA SATELITE, VAMOS A DESCRIBIR EN ESTE ARTICULO, COMO ESTA CONSTITUIDO INTERNAMENTE UN SATELITE Y PARA QUE SIRVEN LAS DIFERENTES PARTES QUE LO COMPONEN.

Por Horacio D. Vallejo

Introducción

Si quisiéramos describir en detalle todas las partes de un satélite de comunicaciones necesitaríamos tener conocimientos previos de electrónica, mecánica, hidráulica, neumática, etc. Sin embargo, vamos a dar algunas descripciones superficiales para que el lector pueda comprender el tema con el objeto de que más adelante comprenda cómo se realiza una comunicación por medio de un satélite.

Se sabe que a 36.000 km de altura sobre la superficie terrestre, no existen problemas de resistencia del aire ni de roce con el suelo para cualquier cuerpo que viaje por esos lugares. En consecuencia, un satélite artificial, que, como se sabe, está situado a esa altura, puede tener cualquier forma y dimensiones grandes como para que alberguen todos los equipos que sean necesarios.

Por variados y raros que sean los diseños de los satélites, podemos distinguir en ellos dos partes claramente diferenciadas:

* *Un gabinete central*
* *Alas que sobresalen de dicho gabinete.*

Las alas no son tal cosa, pues el satélite no las necesita para volar, ya que está muy por encima de la atmósfera terrestre. Contienen paneles solares que convierten la luz solar que incide sobre ellos en energía eléctrica, necesaria para el funcionamiento de los equipos del satélite.

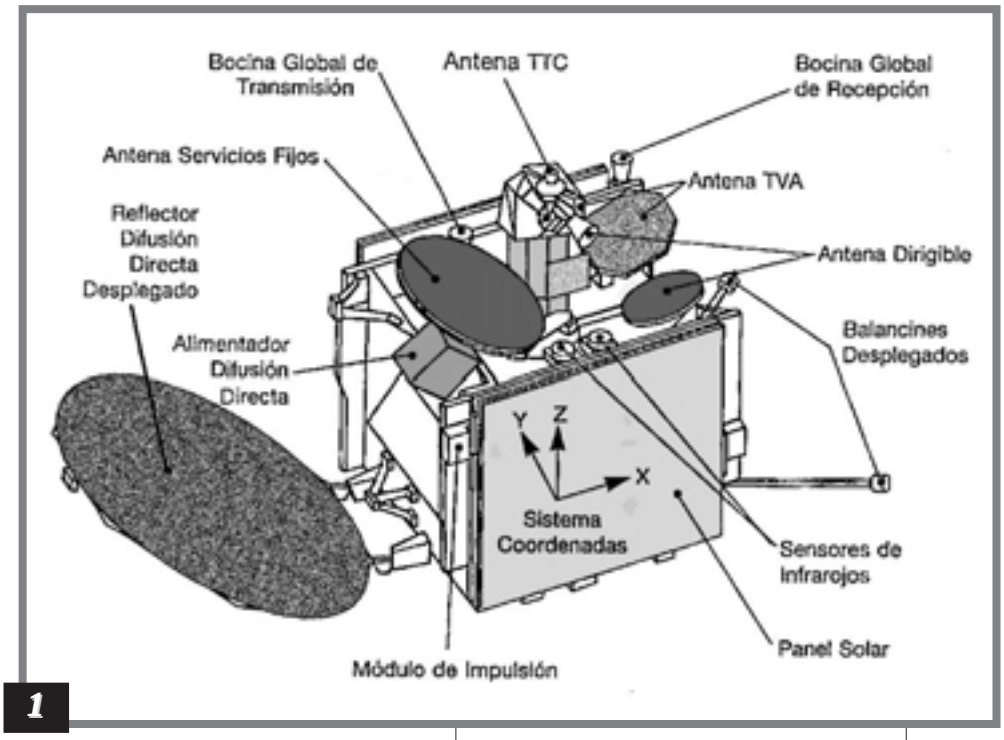
Durante el lanzamiento del satélite desde la tierra hacia la órbita geoestacionaria donde debe situarse, los paneles solares permanecen plegados, tal como puede observarse en el gráfico de la figura 2. Esto se hace así para reducir al mínimo el espacio ocupado por el satélite en el interior del cohete que lo lanzará al espacio.

Es también normal que un satélite tenga una masa de más de 1.000 kg y una envergadura total de unos 25 m.

La complejidad de fabricación y puesta en órbita hace que el precio de un satélite artificial alcance valores millonarios en dólares estadounidenses, a los cuales deben añadirse los costos de mantenimiento y la puesta en órbita.

Mantener un satélite en una posición geoestacionaria (estacionado sobre un punto del ecuador) puede resultar complicado, y ello requiere controles muy precisos desde la tierra.

Si consideramos que un desplazamiento de tan sólo un grado en la dirección en que apunta la antena transmisora del satélite desplaza la "huella" (vea la edición anterior de Saber Electrónica) unos 600 km, es evidente que se debe exigir una



1

perfecta estabilidad en la posición del satélite.

Por otro lado, sobre el satélite influyen las fuerzas gravitorias de la luna, el sol y algunos planetas, que tienden a alejarlo de la influencia de la tierra. Estas fuerzas deben ser contrarrestadas para que el satélite se mantenga exactamente en la posición correcta.

En realidad el satélite debe permanecer con una precisión de ±0,1° de longitud, que equivale a una distancia de 74 km en la órbita.

Existen dos formas básicas de controlar la posición del satélite:

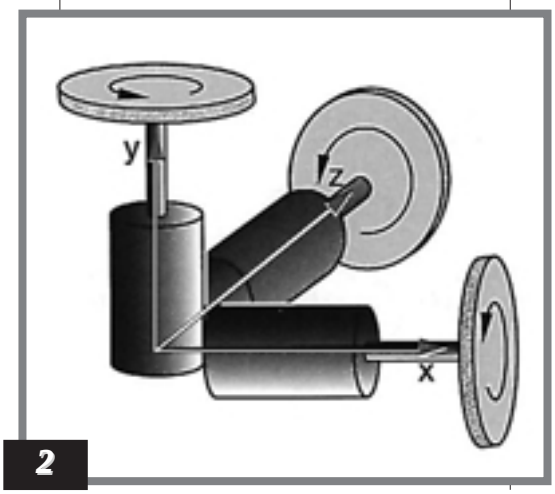
a) Controlando la rotación.
b) Estabilizando el eje.

Control por rotación

En el control de la posición por rotación, el cuerpo del satélite es cilíndrico y gira unas 100 revoluciones por minuto en una acción giroscópica que se opone a cualquier cambio de la posición del eje de giro. En este sistema, las antenas tienen que girar en sentido contrario al del satélite y con la misma velocidad que éste, para que permanezca apuntado siempre hacia la misma zona de la tierra.

Control por estabilización del eje

Consiste en tres discos sólidos que giran a alta velocidad accionados por motores eléctricos instalados en el interior del satélite. Estos tres discos se disponen en tres direcciones perpendiculares entre sí, tal como se grafica en la figura 2.



2

Si por alguna causa, uno cualquiera de los tres discos aumenta su velocidad, el satélite tiende a girar en sentido contrario y viceversa. Controlando las velocidades de cada uno de los tres motores desde la tierra, se puede ubicar el satélite en cualquier posición y situarlo así en el punto que nos interese con respecto a la tierra.

El control de la posición debe efectuarse permanentemente, por lo que la estación de control, situada en la tierra, envía a cada instante señales de control hacia el satélite. Estas señales accionan los motores que modifican la posición del satélite, ya sea por el método de rotación o por el de estabilización del eje.

Los motores son eléctricos, y están alimentados por los propios paneles solares.

Hoy en día existen otros métodos más seguros e independientes, cuya explicación no hace al contenido de este artículo.

Para que la estación terrestre pueda corregir cualquier variación en la posición del satélite, deberá conocer la posición de éste en cada instante. Para ello se utiliza un sistema de telemetría, que actúa en el interior del satélite y que transmite continuamente hacia la estación terrestre toda clase de datos so-

bre el satélite, obtenidos por varios sensores.

Estos sensores miden el estado de la fuente de alimentación, la cantidad de combustible que queda, las temperaturas en diversos puntos del satélite y los dispositivos de "puntería" para la determinación de la altitud. Para el seguimiento, los controles miden la velocidad y la aceleración. Con el nivel tecnológico actual, los equipos poseen tal sensibilidad que la posición del satélite puede ser determinada con una precisión de unos 50 m.

La transmisión de los datos obtenidos de las diversas medidas de control se envían a la estación terrestre mediante señales radioeléctricas emitidas normalmente por una antena independiente de las de emisión de los canales de telefonía y televisión y con distinta frecuencia, con el fin de evitar cualquier posibilidad de interferencias entre ellas.

Los Satélites de TV

Su función principal es transmitir hacia una zona de la Tierra varios programas de televisión que puedan ser vistos por millones de personas. Para ello, el satélite dispone del equipo receptor/emisor de comunicaciones necesario.

Pese a que es la parte más importante del satélite, representa una pequeña parte del peso y costo de la unidad.

Los programas de televisión se envían hacia el satélite desde una estación terrestre utilizando portadoras de radiofrecuencia dentro de la gama de las microondas. Estas señales alcanzan la antena receptora del satélite y de ésta pasa a determinados circuitos electrónicos donde son amplificadas y convertidas en otras frecuencia. Estas nuevas señales se aplican en otra antena que las envía de nuevo a la Tierra para ser captadas por las antenas parabólicas apropiadas (que pueden ser de usuarios, proveedores de servicio de cable, etc.).

El cambio de frecuencia es necesario para evitar interferencias entre la señal captada y la señal transmitida por el satélite (vea la figura 3), ya que toda antena puede ser emisora y receptora a la vez y, si la emisión hacia la tierra se realiza con la misma frecuencia que se recibe, la antena receptora captará dos señales: la procedente de la tierra y la procedente de la antena emisora, así se producirá una realimentación no deseable.

El cambio de frecuencia en el interior del satélite evita esto, porque el sistema receptor no acepta la frecuencia transmitida por el sistema emisor.

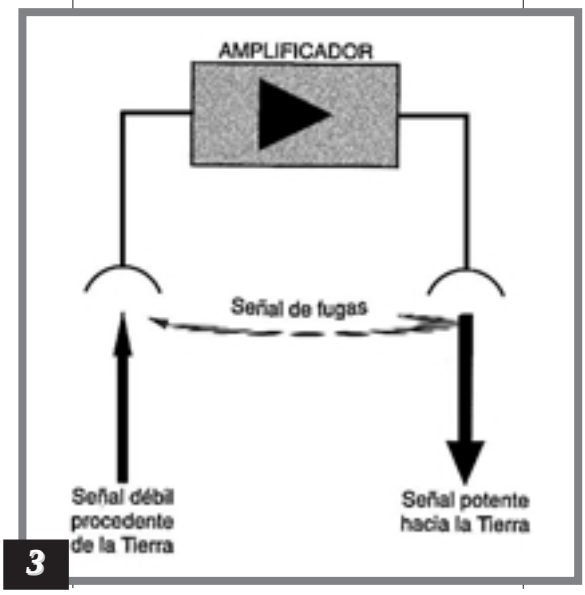
Las frecuecnias con que operan los satélites están en la banda de 11,2 - 12,7GHZ y cada portadora tiene un ancho de banda de 27MHz.

Para cambiar de frecuencia se necesita un "convertidor", es decir, un circuito electrónico, constituido por un oscilador local y un mezclador.

En líneas generales, el funcionamiento consiste en aplicar al mezclador la señal de radiofrecuencia captada por la antena receptora del satélite (y que procede de la estación terrestre) y una señal eléctrica de frecuencia muy estable procedente del oscilador local (en el satélite). La suma de estas dos frecuencias da lugar a una tercera frecuencia, que será la portadora que se envíe desde la antena parabólica emisora del satélite hasta las antenas parabólicas receptoras en la tierra.

El equipo electrónico del satélite usado para transmisiones de TV suele denominarse "TRANSPONDER", "EQUIPO Rx/Tx" o "TRANSPONDEDOR" (conjunto de las palabras transmisor y respondedor). El transpónder no incluye los paneles solares y en cada satélite hay más de uno para diferentes servicios.

En la próxima edición seguiremos analizando este tema, describiremos los tiubos de onda progresivos (TWT) como amplificadores de potencia, las fuentes de alimentación y los paneles solares. Al respecto, debemos aclarar que en todo caso es importante tener en cuenta lo que ocurre con los diferentes fenómenos que pueden producirse en el espacio, como ser las manchas solares, los eclipses, etc. Estos temas también serán abordados oportunamente. ✪



3

Modelo de Transistores para Bajas Señales

INICIAMOS CON ESTA NOTA, UNA SERIE DE ARTICULOS DESTINADOS A "REFRESCAR CONOCIMIENTOS" SOBRE LA TEORIA DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TRANSISTORES BIPOLARES, PARA ENCARAR EL ESTUDIO DE ETAPAS DE RF. EN ESTA PRIMERA ENTREGA, DEFINIREMOS LOS PARAMETROS DE ESTOS COMPONENTES Y DAREMOS LAS FORMULAS QUE LOS CARACTERIZAN Y LAS TOPOLOGIAS CIRCUITALES BASICAS.

Por Arnoldo Galetto

Introducción

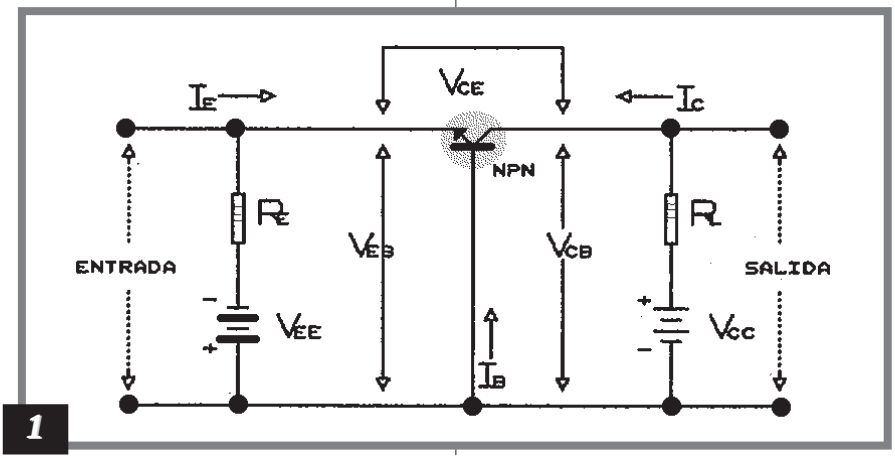
Daremos un repaso de algunos conceptos básicos sobre etapas amplificadoras con transistores de baja potencia.

En la Fig. 1 podemos observar un amplificador a transistor en la configuración de base común. Una fuente de alimentación para el colector V_{CC}, está conectada en serie con una resistencia de carga R_L entre la base y el colector. Esta fuente polariza la juntura colector-base en sentido inverso. Una fuente para el terminal de emisor, V_{EE} está conectada en serie con la resistencia de emisor R_B, entre la base y el emisor. Esta polariza la juntura base-emisor en sentido directo, o sea en el sentido de la conducción.

Cuando aplicamos a la entrada una señal de alterna, se producen variaciones en la corriente de colector, estas variaciones consisten en una componente de continua que proviene de la fuente y una componente de alterna causada por la señal de entrada. Como resultado de la amplificación del transistor, la tensión de alterna desarrollada sobre la resistencia de carga R_L es de mayor amplitud que la tensión alterna de entrada.

Si la resistencia de carga se reduce a cero ohm, no se obtiendrá salida útil alguna y la tensión colector-base en cada instante igualará la tensión de alimentación, aunque la corriente de colector variará igualmente con los cambios en la corriente de emisor, ocasionados por la señal de alterna aplicada a la entrada. Cuando un transistor se encuentra funcionando de esta manera, se dice que está operando en condiciones estáticas. Las curvas características, publicadas en los manuales de transistores, se obtienen mediante este tipo de operación.

La operación estática no debe ser confundida con la operación en re-



1

poso. En ausencia de señal de entrada, la alimentación de emisor V_{EE} polariza, en forma directa, el emisor y una tensión V_{EB} existe entre el emisor y la base. Esta polarización directa reduce el potencial de barrera de la juntura emisor-base y el emisor inyecta electrones en la base. La gran mayoría de estos electrones (95 al 99%) se difunden a través de la base y son reunidas por el colector. El resto de los electrones (1 al 5%) se recombina con las lagunas de la región de base. El cociente entre un cambio en la corriente de colector y un cambio en la corriente de emisor que mantiene V_{CB} constante, se denomina alfa y se representa por α.

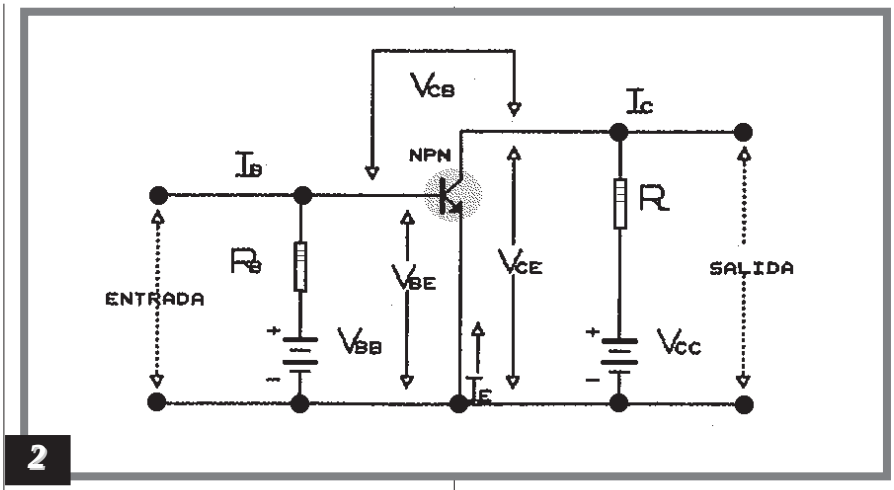
$$\alpha = \left.\frac{I_C}{I_E}\right|_{V_{CB}=cte} \qquad [1]$$

En un transistor de juntura α es siempre menor que la unidad.

Aunque α no excede la unidad en la configuración de base común, existe ganancia de potencia a causa de los diferentes niveles de impedancia existentes en los circuitos de emisor y colector. La resistencia de entrada, R_i, es generalmente muy baja, digamos de alrededor de 50Ω, mientras que el colector puede tener una resistencia de carga de 50kΩ. Como la ganancia de potencia, G, es la relación entre la potencia desarrollada en la carga y la potencia de la señal suministrada a los terminales de entrada, para los valores dados tenemos:

$$G = \frac{P_o}{P_i} = \frac{I_C^2 R_L}{I_E^2 R_i} \cong \frac{\alpha^2 R_L}{R_i} \cong 1000$$

Ocasiona un incremento en i_e, y un correspondiente aumento de la corriente de colector i_c. El incremento de la corriente de colector sobre RL aumenta (i_c . R_L) y, entonces, disminuye v_{CB}. Vemos que una señal negativa ocasiona una salida La tensión continua entre colector y emisor es V_{CB}.



2

La corriente de colector I_C que circula a través de la resistencia de carga R_L ocasiona una caída de tensión (I_C . R_L) , y la tensión V_{CB} es la tensión que aparece entre el colector y la base. Nótese que:

$$V_{CB} = V_{CC} - V_{RL}.$$

Los valores V_{BB}, V_{CB}, V_{CE}, I_C, I_B, I_E e I_C, son las magnitudes en reposo de la tensión emisor-base, colector-emisor, colector-base, corriente de emisor, de base y de colector respectivamente. Cuando un transistor se opera de este modo, sin señal de entrada, se dice que está funcionando en ***condiciones de reposo***.

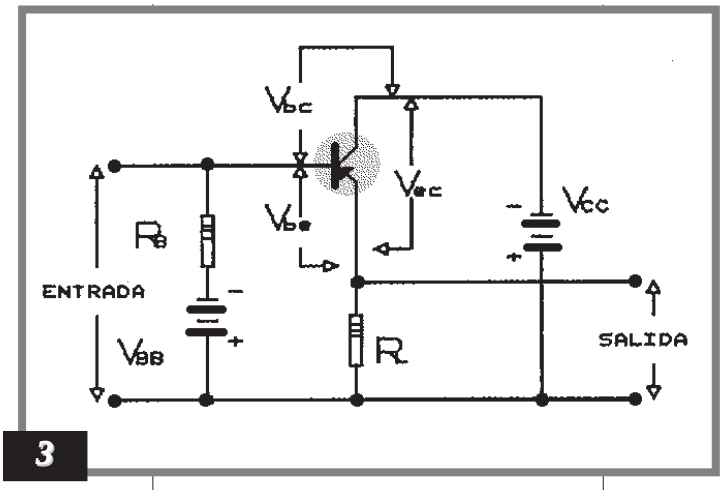
Cuando se aplica una señal a los terminales de entrada del amplificador, todas las corrientes y las tensiones varían de un momento a otro, en este caso decimos que el transistor está funcionando bajo ***condiciones dinámicas***. Las distintas magnitudes variables se designan con letras minúsculas para poder distinguirlas de las condiciones de reposo. Normalmente, los valores dinámicos varían por encima y por debajo de los valores de reposo.

Cuando un amplificador en la configuración base común funciona en condiciones dinámicas, las tensiones de entrada y salida están ***en fase***. Veamos esto, en el amplificador de la Fig. 1, una señal de entrada negativa aumenta la polarización directa v_{eb}, la que también es negativa. Debemos tener en cuenta que negativa, en este caso, significa que desciende del punto de reposo. Lo opuesto ocurre con una señal de entrada positiva. En esta circunstancia v_{eb}, i_e, i_c e (i_c . R_L) disminuyen y se incrementa v_{cb}.

En la Fig. 2 tenemos un amplificador en la configuración de emisor común. Cuando una señal positiva es aplicada a la entrada, el aumento en la tensión base-emisor v_{eb} ocasiona un aumento en la corriente de base i_b y el correspondiente aumento en la corriente de colector i_c. El incremento de la corriente de colector i_c, reduce la tensión de colector-emisor v_{ce}, a causa de la caída que se produce en R_L. Vemos entonces que una señal positiva en la entrada produce una señal negativa a la salida, lo que indica que la etapa amplificadora en la configuración de emisor común ocasiona una inversión

de la señal de entrada.

En la configuración de base común teníamos como factor de amplificación a α, en cambio el factor de amplificación en la configuración de emisor común se llama beta y se representa por la letra griega β. Se define en términos de la relación entre el cambio de la corriente de colector ocasionado por un cambio en la corriente de base con la tensión emisor-colector constante, o sea:



3

$$\beta = \left.\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}\right|_{V_{CE}=cte} \qquad [2]$$

Debido a que la corriente de base resulta de la recombinación y constituye sólo un pequeño porcentaje (1 a 5%) del total de electrones (o lagunas) inyectadas en la región de base, un pequeño cambio en la corriente de base ocasiona un cambio mucho mayor en la corriente de colector, que el que provocaba la corriente de emisor en la configuración de base a masa. Es de este modo que ß es mayor que la unidad y es común encontrar valores de 100-500.

Ya que $I_B = I_E - I_C$ podemos substituir este valor en [2].

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E - \Delta I_C} \qquad [3]$$

Ahora si dividimos tanto el numerador como al denominador del miembro derecho de [3] por ΔI_E obtenemos:

$$\beta = \frac{\dfrac{\Delta I_C}{\Delta I_E}}{1 - \dfrac{\Delta I_C}{\Delta I_E}} \qquad [4]$$

Pero según [1], I_C/I_E es la definición de α. O sea que podemos escribir:

$$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} \qquad [5]$$

Con un poquito de álgebra en [5] deducimos a en función de ß.

$$\alpha = \frac{\beta}{1-\beta} \qquad [6]$$

La configuración en emisor común posee una resistencia de entrada más alta y una resistencia de salida más baja que la configuración de base común. No obstante, como el valor de la ganancia de corriente ß, es elevado, la ganancia de potencia es alta. Supongamos, por ejemplo, que ß = 50, y R_i = 1000Ω; R_L = 2000Ω

Luego tenemos igual que en el caso anterior:

$$G = \frac{I_C^2 R_L}{I_\beta^2 R_i} \cong \frac{\beta^2 R_L}{R_i} = 5000$$

Donde R_i = resistencia de entrada.

Deberá tenerse en cuenta que los cálculos de la ganancia de potencia, tanto para el amplificador en base común como para el de emisor común son aproximadas, no obstante son útiles para mostrar las características básicas de ambas configuraciones. Las cifras son sólo aproximadas porque tanto α como ß son los factores de amplificación de corriente con la salida en cortocircuito, y en ambos ejemplos R_L no fue igual a cero y por consiguiente v_C variaba.

Corriente de Pérdidas

En un amplificador de base común, si dejamos el emisor abierto y aplicamos una tensión al colector, de tal modo que la juntura colector-base quede polarizada inversamente, veremos que existe una pequeña corriente de colector. Esta corriente se denomina *corriente de pérdidas* de la juntura colector-base y se representa por I_{CO} o como I_{CBO}. Esta corriente de pérdidas exhibe una amplia variación entre transistores del mismo tipo y es fuertemente dependiente de la temperatura. Es mucho mayor en los transistores de germanio que en los actuales de silicio; sin embargo, a pesar de que en los modernos transistores de silicio su valor es muy pequeño, no es conveniente despreciarlo siempre, para no tener sorpresas desagradables con un diseño ya terminado. Como ilustración, para un transistor BC547, tenemos que I_{CBO}< 15nA a 25°C, siendo V_{CB}= 30 V. Para la misma tensión colector-base y para una temperatura de 150°C, I_{CBO}< 5 µA.

Para una temperatura constante, I_{CBO} es invariable para un determinado transistor. Simplemente deberemos tomar nota de que las variacio-

nes de ICBO, provocan desplazamientos del punto de trabajo, las que podrán ser importantes o no, ello depende del circuito y de la aplicación particular que se tenga en el momento. Teniendo en cuenta la corriente de pérdidas, podemos describir ahora la corriente de colector como:

$$I_C \cong \alpha I_E + I_{CO} \qquad [7]$$

Para cualquier valor de la tensión de colector. Si en un amplificador de emisor común, dejamos el colector abierto y le aplicamos una tensión entre emisor y base, de tal modo que quede polarizada inversamente, circulará una corriente de pérdida por la misma, designada como IEO o como IEBO. Esta corriente también es sensible a la temperatura.

Asimismo, si en un amplificador de emisor común, aplicamos una tensión inversa entre colector y emisor, con la base abierta, tendremos una corriente de pérdidas de colector. Se la denomina ICBO.

Recordemos que:

IE = IC + IB,

substituyéndola en [7], tenemos:

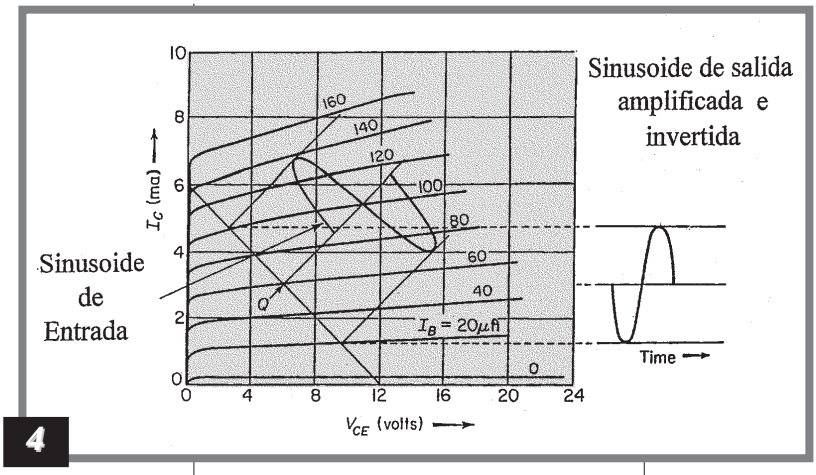
$$I_C \cong \alpha(I_C + I_B) + I_{CO} \qquad [8]$$

Con un poco de manipuleo algebraico:

$$I_C \cong \frac{\alpha_B}{1-\alpha} + \frac{I_{CO}}{1-\alpha} \qquad [9]$$

Remplazando [5] en [9] nos da:

$$I_C \cong \beta I_B + (\beta+1) I_{CO} \qquad [10]$$



Cuando la base se encuentra abierta, luego para un dado potencial de colector es:

$$I_{CEO} \cong (\beta+1) I_{CO} \qquad [11]$$

y la [10] se hace:

$$I_C \cong \beta I_B + I_{CEO} \qquad [12]$$

En resumen, para el circuito en base común, con el emisor abierto y un potencial normal aplicado al colector, ICO es la corriente de fuga colector-base.

Para el circuito en emisor común con la base abierta, la corriente de pérdidas es ICBO.

Como el transistor tiene tres electrodos existen tres configuraciones posibles, según el electrodo que se tome como común, ya hemos visto las configuraciones de base común y emisor común, ahora nos queda por ver la de colector común. Fig.3.

Cuando se aplica una señal positiva a la entrada, se incrementa la tensión base-emisor, Vbe, lo que ocasiona un aumento en la corriente de emisor. Esta hace que la caída sobre la resistencia de carga RL, que ahora se encuentra en el circuito de emisor aumente, lo que nos indica que la señal de salida se encuentra en fase con la señal de entrada.

Esta configuración de colector común también es conocida como seguidor de emisor, su principal característica es poseer una impedancia de entrada alta y una impedancia de salida baja, por lo que es generalmente usada para adaptar impedancias. Su ganancia de tensión es menor que la unidad. La ganancia de corriente es aproximadamente igual a el valor de ß dado para el amplificador de emisor común. La ganancia de potencia es apreciable. Por ejemplo, supongamos que ß = 50, Ri = 100kΩ y Rl = 2kΩ. Luego:

$$G = \frac{I_C^2 R_L}{I_B^2 R_i} = \frac{\beta^2 R_L}{R_i} = 50$$

Caben aquí las mismas aproximaciones que en los casos anteriores.

El Punto de Operación

No sólo tenemos variaciones en los distintos parámetros del transistor, ocasionados por la temperatura, sino que también existe una notable dispersión entre transistores del mismo tipo. Por ejemplo tomemos del manual algunos valores de ß (hfe) para la familia BC546/7/8.

BC546A	BC546B	
BC547A	BC547B	BC547C
BC548A	BC548B	BC548C

Para ic = 2mA y VCB = 5V, tene-

mos los hfe típicos:

110	200	420
180	290	520
220	450	800

La letra final indica el grupo de clasificación a que pertenece un determinado transistor, clasificado según su ganancia de corriente estática. Observamos que aun con esta clasificación la dispersión entre valores de ß es mayor que el 100%. Es por esto que no es fácil establecer y mantener un punto de operación correcto. Solamente cuando lo conseguimos, obtenemos una salida que es reproducción fiel de la señal de entrada.

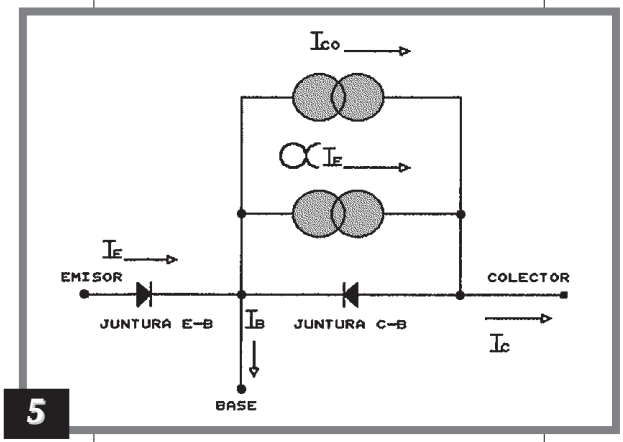
En la Fig. 2 teníamos un amplificador en emisor común, en la Fig. 4 tenemos las curvas de un transistor hipotético en dicha configuración y amplificando una señal sinusoidal.

El punto de operación en reposo, Q, está determinado por I_B y por V_{CB}, I_B lo está por R_B. El producto $I_B R_B \cong V_{BB}$ ya que VEB es pequeño (≅0.6V para transistores de silicio), como lo muestra la [12] IC es muy dependiente de (I_B . V_{CE}) depende de I_C, R_L y V_{CC} ya que:

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_L \quad [13]$$

En estas condiciones la señal de salida será una versión fiel y amplificada de la señal de entrada.

Ahora supongamos que por alguna razón el transistor se ha vuelto defectuoso y es necesario su cambio por otra unidad del mismo tipo. Si las constantes, especialmente ß, del nuevo transistor son distintas, aunque el punto Q no varíe, la señal saldrá distorsionada. Si, por ejemplo, el nuevo transistor tiene un hfe mayor, con la misma excitación podrá ser llevado a la región de saturación y la salida saldrá distorsionada. El mantener un valor constante de I_B no determina un punto de trabajo que minimice los efectos del tiempo, de la temperatura y del cambio de componentes.



5

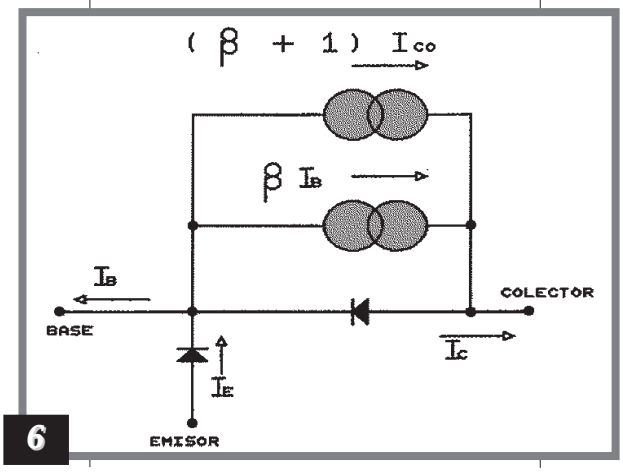
Sin embargo si podemos mantener al punto Q en un valor estable de Ic, podremos mantener la operación en clase A, aun con el recambio de componentes.

Un Poco de Análisis

Desde el punto de vista del análisis en corriente continua, el transistor de juntura, puede considerarse como dos diodos conectados en oposición. Hemos visto que I_C consta, por una parte de la señal de entrada amplificada y, por otra parte, de una corriente de pérdidas. Usando esta información podemos dibujar circuitos simplificados, en continua, para las configuraciones de base común y emisor común. Figs. 5 y 6 respectivamente. El diodo base-emisor está polarizado en forma directa. En la Fig. 5, en el generador de corriente, α, no varía gran cosa entre transistores del mismo tipo como para tener una gran influencia en la estabilidad del punto de trabajo, pero como podemos apreciar en [5] el término 1 - α, que sirve para determinar ß, sí lo tiene y es muy importante que su valor sea lo más estable posible. Por ejemplo, si α = 0.99, (1 - α) = 0.01; pero si a es 0.96, (1 - α) = 0.04. Vemos entonces, que para un cambio de a del 3%, hemos tenido un cambio en (1 - α) del 75%.

La corriente de pérdida se duplica cada 11°C en los transistores de germanio y cada 18°C en los de silicio.

Vimos en la [11] que la corriente de pérdida I_{CBO} en la configuración de emisor común varía con I_{CO} multiplicada por el factor (ß + 1). Esta breve discusión nos indica que la ganancia y la corriente de pérdidas son los factores más importantes a considerar cuando se reemplaza un transistor. En la próxima edición, continuando con este análisis, discutiremos las utilidades de los diferentes circuitos de polarización. ✪



6

Concurso XI Aniversario

Saber Electrónica cumple 11 años de edición ininterrumpida y 12 años desde que se publicó por primera vez un título de Editorial Quark. Por ello, lanzamos entonces, el Concurso XI aniversario, cuyas bases están publicadas en la página 45 de esta edición. La participación es gratuita y los socios del Club además tienen chance con otro osciloscopio doble trazo, que será entregado en la jornada del 24 de octubre. De esta manera, con esta edición y las de julio, agosto, septiembre y octubre se hará entrega de un cupón que el lector podrá mandar a nuestras oficinas para participar de dicho concurso. También, se adjuntará *con cada edición* un "troquel", de forma tal que quien presente los 5 troqueles en la jornada del 24 de octubre, recibirá un libro "inédito" sobre electrónica con más de 500 circuitos prácticos, que el ingeniero Vallejo está preparando para tal ocasión.

Además, junto con el mencionado libro se entregará un cupón sin cargo, para participar del sorteo de un set de instrumentos (osciloscopio, fuente de alimentación, multímetro digital, soldador y desoldador), que se llevará a cabo el mismo día del evento.

Como siempre, tenemos el Concurso XI Aniversario, en el que entregaremos como 1er premio otro osciloscopio, un TV de 29" y un viaje a Florianópolis para dos personas. En este sorteo intervendrán todos los cupones recibidos antes del 20 de octubre de 1998.

Radio Instituto Informa

En Saber Electrónica Nº 130 se publicó como Artículo de Tapa, un Temporizador Programable, cuyo autor es el Sr. Gregorio Fuentes, del cuerpo docente de esta Institución. Con motivos de conocer la opinión de los lectores sobre dicha nota, hemos preparado el siguiente Test de Evaluación para que Ud. lo responda y lo envíe a nuestras oficinas para su corrección. Quienes contesten correctamente dicho cuestionario recibirán a vuelta de correo una placa de circuito impreso con la ubicación serigráfica de los componentes, del mencionado temporizador.

Test de Evaluación

(Conteste el test en hoja aparte)

1) ¿Qué circuitos integrados utiliza el temporizador?

2) Para un tiempo de 1 segundo con una frecuencia de 100Hz, ¿qué valor debe tener RTC?

3) ¿Cuál es el tiempo máximo aconsejable que puede conseguirse con este circuito?

4) ¿Cómo se calibra el temporizador?

5) Indique la función específica del terminal 9 del circuito integrado CD4541.

Envíe las respuestas a:
Radio Instituto
Cuba 2425 (1428), Capital
Casilla de Correo 25, Suc. 28

A los Lectores

Podrá apreciar que en la presente edición no se han incluido ni las fichas interactivas ni las correspondientes a circuitos prácticos; tampoco se ha dado la última parte del artículo: "Sistema de Selección de Componentes Controlado por la Voz". Esto se debe a que lamentablemente no hemos tenido espacio para su publicación y junto con el artículo de audio, "los hemos tenido que sacrificar"; es decir, quedaron relegados hasta su publicación en la próxima edición. La Sección del Lector no ha podido escapar de este "recorte" y por ello posee sólo una página, razón por la cual no podemos publicar muchas respuestas a cartas enviadas por Uds.

Sandro López
Berazategui

En diferentes ediciones se han publicado artículos sobre electrónica del automóvil pero, para que tenga una idea más clara, puede recurrir a la nota publicada en Saber Nº 120.

Juan Andrés Neri
S. M. de Tucumán

Casi con seguridad, el problema está en la fuente de alimentación, más precisamente en los elementos de filtro, ya que los ronquidos y el sonido al que hace referencia son causados por estos componentes.

NO RESPONDEMOS CONSULTAS TECNICAS
POR TELEFONO NI PERSONALMENTE

Solamente respondemos aquéllas que son hechas por carta o por fax.
Las respuestas de las mismas se hacen únicamente en esta sección.

Rivadavia 2421, piso 3º, of. 5
(1034) Buenos Aires
Tel. - Fax: 953-3861

Novedades en Videograbación

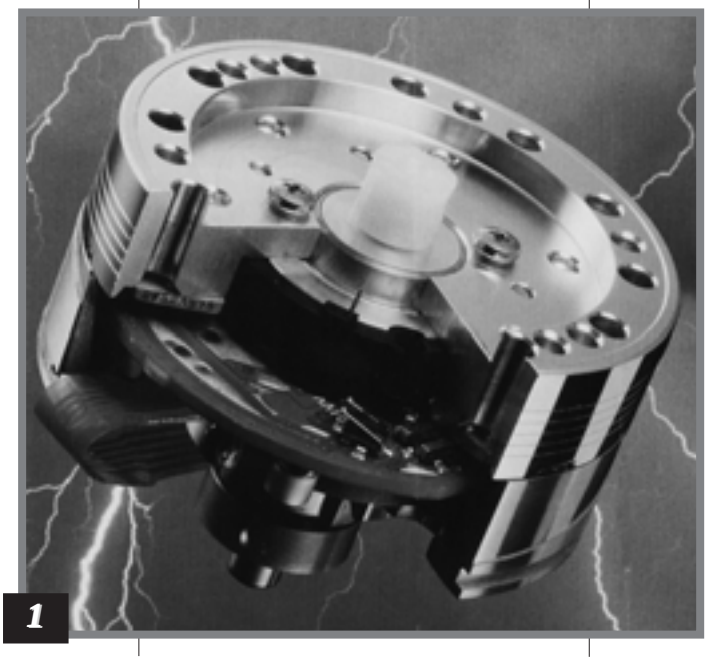
EL MUNDO DE LA VIDEOGRABACION COMPRENDE PRINCIPALMENTE TRES COMPONENTES: VIDEOGRABADORES, CAMCORDER Y CINTAS MAGNETICAS DENTRO DE SU CASETE. EN LOS TRES RUBROS SE PRESENTAN CONSTANTEMENTE NUEVOS PRODUCTOS QUE, DE ALGUNA MANERA, INTRODUCEN NUEVAS PRESTACIONES O MEJORAS EN OTRAS YA ESTABLECIDAS. EN LA PRESENTE NOTA PRESENTAREMOS VARIAS NOVEDADES QUE APARECIERON RECIENTEMENTE EN EL MERCADO.

Por Egon Strauss

1) Videograbadores

En este rubro encontramos una novedad absoluta relacionada con el tambor de cabezas de video, tipo V3 de Toshiba, que se observa en la figura 1. El factor determinante de la calidad de imagen en el videograbador es, entre otros aspectos, la relación señal-ruido de las cabezas de video. En los diseños convencionales se acostumbra captar la señal en las cabezas de video del tambor giratorio y transferir la señal de video resultante por medio de un transformador rotativo que la acopla a la cadena de amplificación en el interior del videograbador. Como esta señal es muy débil, resulta afectada con facilidad por la interferencia de ruidos espúreos.

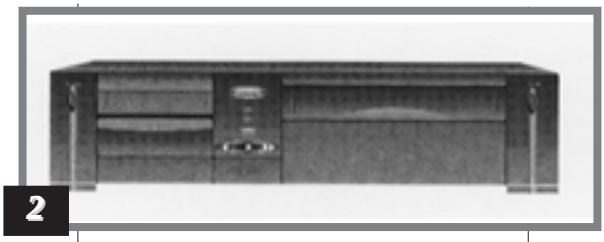
En el diseño del tambor V3 de Toshiba se coloca dentro del mismo tambor rotativo un preamplificador de video.



1

Debido a la proximidad física entre cabezas de video y preamplificador, se logra un acoplamiento sumamente eficiente, que se refleja en una relación señal-ruido muy favorable. Recién entonces la señal preamplificada es acoplada al amplificador de video y esto mejora la relación señal-ruido en forma significativa. La necesidad de proveer conexiones de alimentación de la fuente al preamplificador complica desde luego el diseño, pero Toshiba superó este obstáculo con toda felicidad en el dise-

ño ilustrado. La reducción del ruido inherente permite incluir este diseño en equipos de S-VHS, S-VHS-C y Hi-8. En estos equipos se produce también la separación entre señales de luminancia (Y) y crominancia (C), propia de los formatos mencionados de alta resolución. Otra novedad en el campo de los videograbadores son los modelos con doble deck que permiten colocar simultáneamente en el equipo dos casetes de diferente formato. En la figura 2 vemos el modelo GV-8050 de la marca GO-VIDEO que posee dos aberturas: una para casetes de 8 mm y Hi-8 y otra para casetes VHS y todos sus derivados. Los grabadores de DUAL-DECK permiten, por fin, reproducir los casetes de 8 mm fuera de su camcorder con las consiguientes importantes ventajas que ello implica para la conservación del camcorder y la calidad de los casetes copiados. En los camcorder del tipo PAL-B se elimina también un conversor de normas que es, en realidad, un agregado extraño al sistema e introduce ruidos propios. En el caso del HI-8 este conversor reduce además la calidad original de la grabación. Como se sabe, los casetes PAL-B y PAL-N son totalmente compatibles y no requieren agregado alguno para ser reproducidos integralmente en una cadena PAL-N o PAL-B. Esto se logra con modelos similares al GV-8050, ya que ambos grabadores, el de 8 mm y el de VHS, poseen las mismas normas.



2

El modelo ilustrado posee 2 cabezas de video en 8 mm y 4 cabezas en VHS, pero existen otros modelos con las más variadas opciones (HiFi estéreo, mono, PC-compatible, NTSC, etc.).

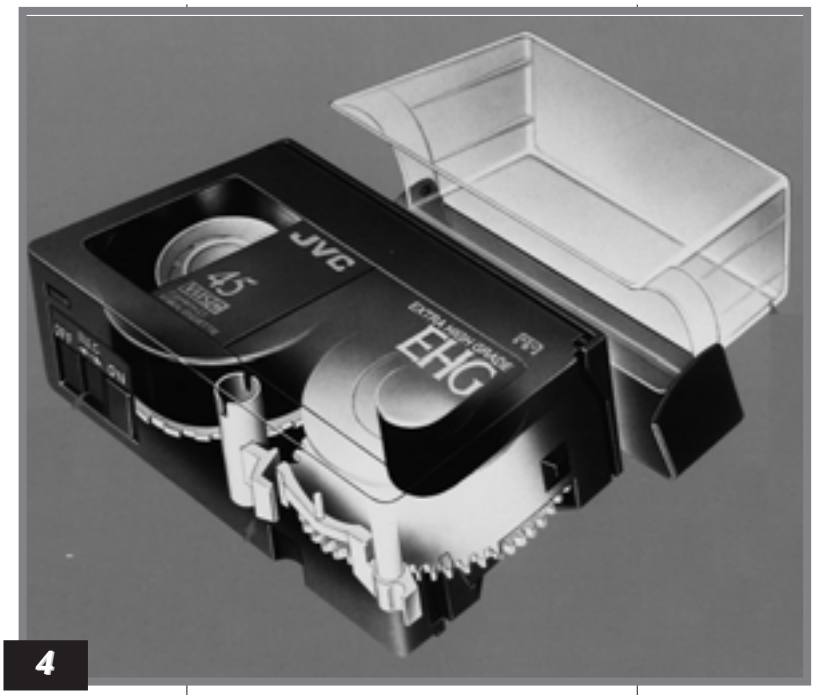
2) Camcorder

La cantidad de modelos nuevos de camcorder para todos los formatos es literalmente incontable. Elegimos, por motivos de la disponibilidad de material gráfico ilustrativo, el modelo VM-E58A de Hitachi que vemos en la figura 3. Se trata de un modelo de 8 mm con mira electrónica en colores. La sensibilidad del equipo es de 1 lux y el zoom óptico es de 12 veces. Este valor se puede incrementar por medio del zoom digital que alcanza hasta 24 veces de aumento. El CCD de 1/3 de pulgada (8,5mm), que se usa como sensor para la captación de la imagen, posee 270.000 píxeles, lo que permite una buena resolución. En el circuito encontramos también secciones de inteligencia artificial (AI) y un generador de caracteres. Asimismo existe un sistema de estabilización electrónica de la imagen (E.I.S.). El control remoto permite habilitar las secciones de grabación y reproducción y es además apto para manejar ciertos modelos de TV-Color compatibles con el camcorder. La cabeza de borrado rotativo (flying erase head) permite una edición sin interferencias, ni siquiera de cuadros individuales. Se pueden usar conexiones de sincro-edit para una edición más profesional.

En la figura 3 se observan varias secciones importantes del camcorder. Con el Nº 1 se designa la mira electrónica en colores con su panel LCD (liquid crystal display), que brinda una muy buena nitidez y luminosidad de la imagen enfocada. Con el Nº 2 se designa el conjunto de lentes del zoom óptico de 12 veces. Anexo al mismo se encuentra el zoom digital y una tecla de "instant zoom" que agranda la imagen 1,5 veces en forma instantánea al oprimir dicha tecla. El Nº 3 designa el estabilizador electrónico digital de la imagen (E.I.S.). Este dispositivo permite

3

eliminar en forma electrónica los eventuales temblores y otros movimientos involuntarios de la imagen, por ejemplo: al caminar, ir en vehículos, al usar la máxima posición del zoom, etc. El Nº 4 indica el elemento CCD de 270.000 píxeles del sensor de imagen. La gran cantidad de píxeles permite un funcionamiento más perfecto del E.I.S. Finalmente el Nº 5 indica el sector de inteligencia artificial (A.I). El modelo descripto es característico en otros modelos de otras marcas que poseen prestaciones similares.



4

3) Casetes y cintas magnéticas

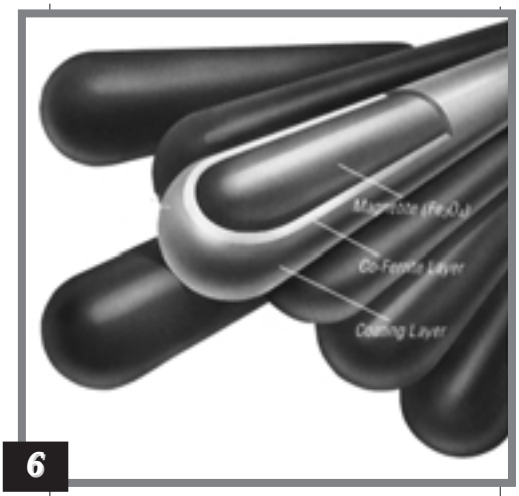
En el terreno de los videocasetes se observa, por primera vez en muchos años, una modificación en la construcción de los casetes para VHS-C y S-VHS-C. En la figura 4 vemos el corte de un casete nuevo, desarrollado por JVC, el inventor del sistema VHS, S-VHS y VHS-C. Las novedades ilustradas incluyen una llave de protección (1), que reemplaza con ventaja la clásica lengüeta protectora contra grabaciones indeseadas. Una de las ventajas de este sistema es, desde luego, que se puede usar la llave muchas veces, mientras que la lengüeta, una vez eliminada ya desaparece. Otra novedad es el enganche de seguridad (2) que traba ambos carretes internos cuando el casete no está en uso. Esto elimina la necesidad de tensar la cinta cada vez que el casete es introducido en el camcorder. Es una de estas pequeñas grandes medidas de protección que será apreciada por todo usuario de casetes VHS-C y S-VHS-C. Una tercera modificación del nuevo casete VHS-C de JVC (3) se observa en el diseño externo del casete que es más estilizado sin apartarse de las dimensiones normalizadas, lo que permite un manejo más cómodo y brinda una mejor protección.

En cuanto a los casetes cargados, vemos en las figuras 5A y 5B un nuevo tamaño de VHS-C, al aparecer el formato TC-40, de 40 minutos de duración en la velocidad SP y de 120 minutos en EP. Esto brinda por primera vez al usuario de VHS-C una duración de grabación de 2 horas. Para S-VHS-C se usa el tipo ST-C40XG de característica de duración idéntica. Panasonic y JVC son los primeros en ofrecer este tipo de videocasete, pero pronto todas las marcas ofrecerán modelos similares. La mayor longitud de cinta magnética de este casete obliga a usar una cinta cuyo espesor es de sólo 12,3µm para casetes de 40 minutos, cuando los casetes de 20 minutos usan una cinta de 19µm de espesor. Para lograr la rigidez mecánica de la cinta, necesaria para

5

un uso prolongado, se aplica una capa adicional de material cerámico. Se usa además un material de base especial, una película de Super Polystone o Neox, que mejora la rígidez física y la adhesión de la cinta hacia el tambor. Esto también mejora, a su vez, la relación señal-ruido del conjunto.

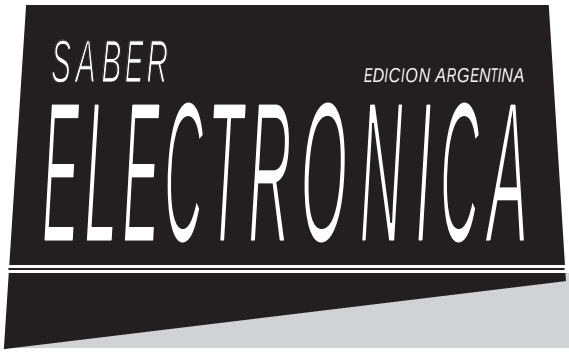
En el recubrimiento de material magnético se han introducido mejoras por medio de partículas magnéticas alargadas, de varias capas, como vemos en la figura 6. Se observa un material magnético del tipo de la magnetita (Fe2O3), cubierto con una capa de cobalto y encerrado en una capa de recubrimiento externo. La respuesta en frecuencias altas de estas cintas es mejorada hasta llegar a una fuerza coercitiva de 930 Oersted en el casete ST-C400XZ.



6

4) Conclusiones

El mercado de video (hardware y software) aumentó en 1994 un 7,4%, hasta llegar en Estados Unidos a 18,9 millones en el año. Un mercado de semejante magnitud es tomado en cuenta por fabricantes, comerciantes y técnicos de todo el mundo, quienes se sienten obligados a tomar nota de toda innovación que permita el incremento de las operaciones con el usuario. ✪



INDICE COMPLETO

DE LOS ARTICULOS PUBLICADOS DESDE EL Nº 121 HASTA EL Nº 132 INCLUSIVE

Los artículos están ubicados bajo su sección correspondiente y ésta se encuentra ordenada alfabéticamente.

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
ARTICULO DE TAPA		
Automatización de ambientes especiales	121	6
Diseño asistido de circuitos eléctricos	122	6
Microprocesadores con bajo costo - Construya todo lo que está en su imaginación	123	6
Implementación de un motor con tacómetro	124	6
Sistema de audio Superbass	125	6
Seguidor de señales para reparación de PC	126	6
Electrónica y Multimedia	127	6
Montajes prácticos completos	128	6
Conversor de 2MHz a 500MHz	129	6
Temporizador programable	130	6
Seguridad en el automóvil: transpónder	131	6
Frecuencímetro de 100MHz	132	6
AYUDA AL PRINCIPIANTE		
Fallas en el encendido de un automóvil	132	30
AUDIO		
La vigencia de las válvulas	121	48
Compensación en audio por adaptación	122	58
Procesadores para la descompresión de señales	123	51
Ecualización en equipos comerciales	124	61
Equipos de audio HI-FI 1997-1998	126	61
Reproductores de alta fidelidad en equipos de audio para el auto	127	64
El DAB: audio en la radiodifusión digital	128	66
¿Qué mueve a los parlantes?	129	67
Instalación de sistemas de sonido ambiente	130	61
Instalación práctica de sistemas de sonido ambiente	131	62
COMUNICACIONES		
Comunicaciones vía satélite: Los satélites	131	62
Comunicaciones vía satélite: Construcción de los satélites	132	63
ELECTRONICA INDUSTRIAL		
PLC: Nuevos autómatas de control para la industria	132	58
ELECTRONICA Y COMPUTACION		
El sistema TV/PC de próxima aparición en el mercado	122	50
Cómo usar los programas de diseño	123	46
Diseño de un módulo de excitación de relés	124	55
Tacómetro virtual con PICs	125	57
Automatismos en el robot enviado a Marte: "Pathfinder"	126	46
Edificios inteligentes	128	46
Conrol remoto para edificos inteligentes	129	46
Sistema de selección de componentes, controlado por la voz	130	50
Sistema de selección de componentes, controlado por la voz (2ª parte)	131	32
FICHAS DE COLECCION DE CIRCUITOS PRACTICOS		
Llave al tacto digital	121	73
Monitor de audio	121	73
Astable de 1kHz	121	74
Preamplificador de alta Z	121	74
Termómetro electrónico	121	75
Comparador de luz	121	75
Luz audiorrítmica	121	76
Radio experimental	121	76
Preamplificador para micrófonos	121	77
Generador de pulsos	121	77
Generador de funciones con el XR2206	121	78

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
Voltímetro sonoro	121	78
Amplificador de video	122	73
Amplificador 10dB	122	73
Etapa de potencia para onda corta	122	74
Amplificador con TDA2040	122	74
Sirena modulada con LM389	122	75
Fotómetro integrado	122	75
Booster de corriente	122	76
Oscilador controlado a cristal	122	76
Rectificador de media onda (µA702)	122	77
Amplificador para célula solar	122	77
Detector de picos positivos	122	78
Detector "Zero Crossing"	122	78
Oscilador de baja frecuencia	123	73
Distribuidor de señales de audio	123	73
Generador de señales	123	74
Amplificador para micrófonos electret	123	74
Interfase octal	123	75
Platillos electrónicos	123	75
Guitarra sin cable	123	76
Oscilador rectangular de precisión	123	76
Miniamplificador	123	77
Fuente simétrica	123	77
Fotómetro	123	78
Comparador de tensión	123	78
Llave activada por tono	124	74
Amplificadores Darlington (10A 50W)	124	74
Sirena multiuso	124	75
Contador UP/Down 74190	124	75
Wattímetro	124	76
Electrificador de cercas	124	76
Intermitente de potencia	124	77
Interruptor al tacto	124	77
VCO de alta estabilidad	124	78
Puerta NOR transistorizada	124	78
Temporizador transistorizado	125	73
Oscilador temporizado	125	73
Astable sensible a la luz - TTL	125	74
Astable con unijuntura	125	74
Pre para micrófono con fET	125	75
Sensor de temperatura	125	75
Secuenciador de 10 canales	125	76
Oscilador	125	76
Detector de coincidencia de pulsos	125	77
Termómetro electrónico	125	77
Alarma sencilla	125	78
Transmisor de onda corta	125	78
Intervalador para limpiaparabrisas	126	73
Simulador marino	126	73
Fotovibrato	126	74
Fuente para austoestéreo	126	74
Campana electrónica	126	75
Amplificador de 13W	126	75
Señalizador a Led doble	126	76
Oscilador de cuadratura	126	76
Oscilador con FET a cristal	126	77
Oscilador telegráfico integrado	126	77
Oscilador con diodo túnel	127	76
Generador rectangular con unijuntura	127	76
Amplificador con LM380	127	77
Interruptor de potencia	127	77
Fotodetector	127	78
Interfase CMOS/TTL	127	78
Amplificador de dos etapas	127	79
Amplificador para autorradio	127	79
Prueba lógica de audio	127	80
VU para micrófono	127	80
Modulador infrarrojo	128	75
Amplificador de audio con 741	128	75
Transistor de potencia protegido	128	76
Amplificador para termocupla	128	76
Fuente de referencia de precisión	128	77
Amplificador para instrumentación	128	77
Conversor digital/analógico	128	78
Amplificador de corriente alterna	128	78
Latch Tri-state	128	79
Mezclador de audio	128	79
Conversor 12/6V	129	77
Radio experimental	129	77
Metrónomo	129	78
Controles de potencia	129	78
Excitación paralela de Leds (TIP115)	129	79
Central de efectos (SN7677)	129	79
Amplificador para instrumentación (TL064)	129	80

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
Sonda CMOS (LM358)	129	80
Divisor de agudos	130	75
Contador digital	130	75
Debouncer TTL-LS	130	76
Pre para micro de cristal	130	76
Oscilador de 1MHz	130	77
Fotorreceptor para luz modulada	130	77
Timer simple (BC548)	130	78
Cargador de pilas de nicadmio	130	78
Ecualizador activo	131	75
Compresor/expansor de audio	131	75
Generador de pulsos	131	76
Preamplificador bajo norma RIAA	131	76
Grillo electrónico (BC548/BC58)	131	77
Comparador de luz (BC548)	131	77
Sirena CMOS (4046)	131	78
Amplificador con ganancia 100 (741)	131	78
FICHAS INTERACTIVAS		
µA741	121	79
CA741	122	79
CA555	123	79
CD4017	124	79
XR2206	125	79
TDA2002	126	79
LM8372	130	79
TBA820	131	79
HISTORIA		
Los 50 años de la electrónica del estado sólido	127	18
INFORME ESPECIAL		
Los rayos que cambiaron el mundo	127	54
La CES 1998	129	31
INTERNET		
Navegando por sitios de Internet	128	31
Sitios de robótica	130	56
Cómo obtener circuitos de equipos electrónicos	131	26
Búsqueda de datos en sitios de electrónica (Parte I)	132	26
LANZAMIENTO EXTRAORDINARIO		
Osciloscopio teoría y práctica de reparación. Ajuste y calibración de equipos	121	17
Equipos de audio modernos	122	17
Teoría de circuitos & proyectos prácticos	123	31
Mediciones electrónicas	124	47
Internet: la red de redes	125	47
Electrónica aplicada al diseño de circuitos electrónicos	126	31
TV digital	127	69
Curso completo de TV color	128	57
Viodeo digital	129	57
Enciclopedia de circuitos prácticos	129	60
AMPLIFICADORES OPERACIONALES		
Filtros activos con A.O.	130	17
EL LIBRO DE LOS DVD		
Las señales de audio en el DVD	130	45
555 Un potente temporizador - El 555 CMOS: más rápido y menos consumo	131	49
Temas de Electrónica - Conversores A/D	132	49
MICROPROCESADORES		
Microprocesadores: "Lo difícil se hace fácil"	124	64
MONTAJES		
Transmisor inalámbrico	121	23
Punta lógica	121	26
Generador de señales	121	30
Oscilador a cristal para la banda de 40 y 80 metros	121	33
Monitor de ciclo de actividad	122	22
CPO Oscilador codificado	122	26
Transmisor para telecomando infrarrojo	122	28
Receptor para telecomando infrarrojo	122	30
Auricular inalámbrico para TV	122	33
Inalámbrico para instrumentos musicales	123	14
Luces de emergencia para niebla y lluvia	123	18
Medidor de inductancias	123	21
Probador de circuitos integrados	123	24
Oscilador PLL para banda ciudadana	124	16
Probador de integrados lineales y digitales	124	20
Cámara para obtener electrofotografías	124	24
Indicador de sobretensión TTL	124	28
Generador de barras con sincronismo	124	30
Termómetro electrónico	125	20
Voltímetro con escala de punto móvil	125	23
Dimmer de potencia optoaislado	125	27

ARTICULO	REVISTA	PAGINA
Protector para el soldador	125	30
Señalizador sonoro para juguetes	126	15
Conversor de potencia de salida ajustable de 1 a 32V	126	18
Preamplificador sintonizable de RF	126	23
Detector de movimiento	126	28
Transmisor para radiocontrol	127	22
Mezclador digital Hi-Fi	127	28
Amplificador de 20W	127	32
Probador de enlace RS232	127	47
Controlador óptico multifunción	127	51
Touch digital interruptor al tacto	129	17
Vox control II: relé selectivo activado por sonido	129	21
Police: súper minitransmisor de FM	129	25
Inyector de ráfagas para pruebas analógicas y digitales	129	28
Control de Loudness	130	23
Indicador electrónico de carga de batería	130	25
Localizador de cañerías	130	28
VCO de 1Hz a 1MJHz	130	32
Sorteador de prode y quiniela	131	13
Prescáler para medir frecuencias mayores a 1GHz	131	16
Carnada electrónica para peces	131	20
Probador de receptores de control remoto	131	23
Portero electrónico	132	17
Refrigeración forzada para equipos electrónicos	132	22
Comprobador acústico de semiconductores	132	25
Control de Potencia para computadoras	132	28
MONTAJE ESPECIAL		
Detector de teléfono pinchado	122	48
RADIARMADOR		
Absorción dieléctrica y R.E.S.	122	66
Técnicas para la generación de ondas senoidales	123	64
Medición de impedancias	124	68
Medición de impedancias (Conclusión)	125	65
Puentes para medida de precisión	126	65
Detectores para puentes de medición	128	70
Detectores para puentes de medición con circuitos prácticos (Conclusión)	129	72
La importancia de los blindajes en las mediciones de RF	130	66
Montaje de un puente comercial para mediciones en RF	131	68
Modelo de transistores para baja frecuencia	132	66
SEGURIDAD		
Control de acceso a edificios	125	32
Implementación de un control de acceso a edificios	126	50
TECNICO REPARADOR		
Memoria de reparación: Reparación de un puesto de escucha de CD	121	35
Curso de TV color: La etapa horizontal	121	41
Curso de TV color: El CAFase horizontal	122	35
Memoria de reparación: Reparación de un videograbador Grundig	122	44
Curso de TV color: El horizontal en los televisores actuales	123	35
Memoria de reparación: Reparación de un videograbador Grundig (Parte 2)	123	39
Curso de TV color: El horizontal en los televisores actuales (2ª parte)	124	35
Memoria de reparación: La Internet en la reparación de equipos	124	39
Memoria de reparación: Cómo se debe encarar el mantenimiento de un DVD	125	35
Curso de TV color: La etapa de salida y las fuentes auxiliares	125	39
Memoria de reparación: Cómo se debe encarar el mantenimiento de un DVD	126	37
Curso de TV color: La etapa de salida y las fuentes auxiliares (Conclusión)	126	41
Curso de TV color: El Fly-Back en sus diferentes versiones	127	35
Memoria de reparación: Solución de fallas en TV color	127	43
Curso de TV color: El Fly-Back en sus diferentes versiones (Conclusión)	128	37
Memoria de reparación: Solución de fallas en TV color (Parte 2)	128	44
Curso de TV color: La etapa de FI de video	129	37
Memoria de reparación: Solución de fallas en TV color (Parte 3)	129	44
Memoria de reparación: Reparación de fuentes conmutadas	130	37
Curso de TV color: El sintonizador	130	41
Memoria de reparación: Reparación de una fuente conmutada	131	37
Curso de TV color: El sintonizador (Conclusión)	131	41
Memoria de reparación: Reparación de microprocesadores dirigidos	132	37
Curso de TV modernos: Intruducción	132	41
TELEVISION		
El plasmatrón	121	58
La TV de alta definición	125	50
VIDEO		
La compresión de señales de video hoy y mañana (Parte 2)	121	54
El sistema HQ en videograbación	122	62
Los reproductores DVD comerciales	123	60
Un camcorder Hi-8 por dentro	127	60
El potencial de los DVD	128	60
La cámara digital de video	129	67
Novedades en Videograbación	132	73